НАУКА И ЖИЗНЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА». МОСКВА

8

1972

● Оперативный метод лечения катаракты предложен профессором С. Н. Федоровым: искусственный хрусталик, «вмонтированный» в глаз, обеспечивает остроту зрения до 100 процентов ● В отдел рукописей Государственной библиотеки СССР имени В. И. Ленина недавно переданы десять автографов А. С. Пушкина ● Всего сто лет назад мороженое было «секретным» десертом, доступным лишь избранным, рецепты его изготовления охранялись, по-видимому, не менее бдительно, чем тайна производства фарфора; сегодня только московская фабрика № 8 ежедневно изготавливает более миллиона порций — около 125 тонн ● Продолжается игра «эволюция», в качестве консультантов выступает ЭВМ.



НЕОЖИДАННОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ...



● IX ПЯТИЛЕТКА В ДЕЙСТВИИ

РСФСР. На Челябинском трубопрокатном заводе в феврале этого года была завершена реконструкция стана «1220». Начат выпуск труб с повышенной толщиной стенок. Они способны выдержать более высокое давление газа.

На снимке: полуцилиндр — заготовка для трубы выходит из нового мощного формовочного пресса.

●

Латвийская ССР. Новый молочный комбинат в городе Валмиере уже в марте этого года выдал первые тонны сливочного масла. Предполагается, что комбинат будет перерабатывать в смену 110 тонн молока.

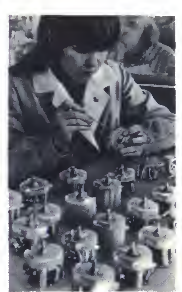
На снимке: в маслоцехе нового молочного комбината.

●

Латвийская ССР. Рижский опытный завод средств механизации начал выпускать регуляторы освещенности. Когда в комнате не нужен яркий свет, его можно уменьшить с помощью такого регулятора.

На снимке: участок сборки регуляторов.





В номере:

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр.— На строительстве Каховского магистрального оросительного канала. Укладка полиэтиленовой пленки (см. статью на стр. 32). Фото И. Константинова.

Внизу — обложка первого номера журнала «Крокодил». Он вышел 27 августа 1922 года как приложение к «Рабочей газете» (см. статью на стр. 56).

2-я стр.— IX пятилетка в действии. Фотохроника ТАСС.

3-я стр.— Чертополох Фото В. Веселовского.

4-я стр.— Бурундук. Баргузинский заповедник. Фото Н. Немнонова.

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр.— На строительстве Каховского канала. Фото И. Константинова.

2—3-я стр.— Системы ядерных двигателей. Рис. О. Рево.

4-я стр.— Штормовой бассейн в Кацивели.

5-я стр.— Искусственный хрусталик. Рис. Б. Малышева.

6—7-я стр.— Профессии лазера. Военная техника. Рис. Б. Малышева.

8-я стр.— Брно-72. Из экспозиции ЧССР на III международной ярмарке товаров народного потребления.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА ЛЕНИНА ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

№ 8 АВГУСТ 1972

Издается с сентября 1934 года

VI СЪЕЗДУ ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕ

Центральный Комитет Коммунистической партии Советского Союза горячо и сердечно приветствует делегатов VI съезда Всесоюзного общества «Знание», всех членов общества — представителей нашей славной интеллигенции — ученых, специалистов народного хозяйства, передовиков и новаторов производства, деятелей культуры и искусства, объединенных в его рядах.

Созданное 25 лет назад по инициативе крупнейших ученых общество «Знание» стало важным и эффективным звеном идеологической работы, надежным помощником партии в коммунистическом воспитании трудящихся. Его деятельность прочно вошла в духовную жизнь страны, служит одним из ярких проявлений подлинно народного характера советской интеллигенции, ее глубокой преданности великому делу партии.

Итоги многолетней и плодотворной деятельности общества «Знание» находят свое воплощение в большом размахе пропаганды научных и политических знаний, направленной на воспитание глубоко убежденных, марксистски образованных и всесторонне, гармонично развитых строителей нового мира.

Съезд общества «Знание» проходит в обстановке, когда весь советский народ под руководством Коммунистической партии напряженно и вдохновенно трудится над претворением в жизнь исторических решений XXIV съезда КПСС.

По всей стране развернулось всенародное социалистическое соревнование за успешное выполнение заданий пятилетки, за достойную встречу 50-летия образования Союза ССР.

Задача общества — всю свою работу проводить в неразрывной связи с жизнью, с практикой коммунистического строительства, воспитывать советских людей в духе беззаветной преданности коммунистиче-



СТВА «ЗНАНИЕ»

ским идеалам, великому делу Ленина, в духе высоких принципов коммунистической морали, советского патриотизма и пролетарского интернационализма.

Большое значение приобретает в современных условиях широкая и разносторонняя работа по разъяснению важнейших теоретических проблем, разработанных XXIV съездом партии, последовательное и глубокое освещение успехов нашей внешней политики, практического осуществления курса КПСС на дальнейшее развитие народного хозяйства и значительное повышение благосостояния народа.

Следует ярко и убедительно показывать результаты плодотворной деятельности КПСС, Советского правительства по осуществлению ленинской национальной политики, раскрывать великую силу дружбы народов нашей страны, всемерно укреплять в массах сознание принадлежности к великой социалистической Родине.



Общество «Знание» призвано деятельно участвовать в экономическом образовании трудящихся, оказывать кадрам помощь в овладении научными методами управления и организации труда, способствовать внедрению в промышленность и сельское хозяйство современных достижений науки и техники, передового производственного опыта.

Все это требует дальнейшего улучшения организации, повышения идейно-теоретического уровня и совершенствования форм лекционной пропаганды. Важной задачей общества «Знание» является организационное укрепление всех его звеньев, развитие общественных начал в их деятельности, привлечение к активной лекторской работе новых сил.

Нести знания в массы — благородная задача. Пусть голос лектора-общественника звучит в цехе и на полевом стане, в доме культуры и студенческой аудитории, повсюду, где живет и трудится советский человек.

Центральный Комитет Коммунистической партии Советского Союза желает Всесоюзному обществу «Знание» новых больших успехов в его работе и выражает уверенность, что опыт, накопленный за истекшие двадцать пять лет, служит надежным залогом того, что общество еще шире развернет пропаганду политических и научных знаний, повысит ее действенность, внесет достойный вклад в великое дело построения коммунизма в нашей стране.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ КОММУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

Указ Президиума Верховного Совета СССР

О НАГРАЖДЕНИИ ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ» ОРДЕНОМ ЛЕНИНА

За большие заслуги в пропаганде политических и научных знаний, активную работу по коммунистическому воспитанию трудящихся наградить Всесоюзное общество «Знание» орденом Ленина.

**Председатель Президиума Верховного Совета СССР
Н. ПОДГОРНЫЙ**

**Секретарь Президиума Верховного Совета СССР
М. ГЕОРГАДЗЕ**

Москва, Кремль. 19 июня 1972 г.

20—22 июня 1972 г. в Москве, в Большом Кремлевском дворце, проходил VI съезд Всесоюзного общества «Знание» На снимке: член Политбюро ЦК КПСС, секретарь ЦК КПСС М. А. Суслов в день открытия съезда прикрепляет к знамени Всесоюзного общества «Знание» награду — орден Ленина.

● СИЛА ВЕЛИКОГО БРАТСТВА

ПОМОГАЛА

«Друзья познаются в беде».

Глубочайший смысл этой древней поговорки раскрывается тем сильнее, чем больше беда.

Беда, остановившая 26 апреля 1966 года в 5 часов 22 минуты стрелки всех ташкентских часов, была поистине громадной. На Ташкент обрушилось землетрясение огромной силы.

Эпицентр землетрясения оказался под самым центром города.

Подземные толчки силой в 8 баллов разрушили и повредили 35 тысяч жилых зданий, оставив без крова 79 тысяч семей.





ВСЯ СТРАНА

Страна поспешила на помощь. Уже через день после начала землетрясения в Ташкент стали прибывать эшелоны с палатками, строительными материалами, медикаментами. Обратно они увозили пострадавших женщин и детей. Более 14 тысяч семей нашли гостеприимный кров на Волге и Днепре, в Прибалтике и на Кавказе. В РСФСР было вывезено 2 170 семей, на Украину — 1 786, города Белоруссии приютили 594 ташкентских семьи.

Две тысячи детей приняли на два года школы Москвы и Ленинграда. Все здравницы страны отправи-



Дома, возведенные строителями братских республик в районе Чиланзар.

Разрушенные здания на Шахрисабзской улице.

Научный сотрудник сейсмической станции «Ташкент» Э. Хайитов. Он дежурил на станции в ночь на 26 апреля 1966 года.

В Ташкент пришел эшелон со строительной техникой из Грузии.



Жилые дома, возведенные московскими строителями в Куйбышевском районе Ташкента.

ли своих представителей за ташкентскими ребятами. Более 30 тысяч юных ташкентцев провели лето у моря.

Для помощи пострадавшему городу был создан денежный фонд союзных республик в сумме около двух миллионов рублей.

Кроме того, в городской банк Ташкента стали приходить денежные переводы со всех концов страны. Это была помощь отдельных людей и целых коллективов. В банке был открыт специальный счет номер 17064, который знала вся страна.

Русский Иван Хлебопашев, украинец Демьян Кузло, грузин Автандил Мегрелишвили, калмык Георгий Катоян, десятки тысяч рабочих во всех городах нашей многонациональной страны решили увеличить свой рабочий день на один час, чтобы отдать свой дополнительный заработок в помощь ташкентцам.

Людям помогали в первую очередь. Но город стоял в руинах. Нужно было строить его заново. Этот вопрос встал в первые же дни землетрясения перед советской наукой.

Сейсмологи и строители взялись за решение этой задачи. Москва, Душанбе, Новороссийск, Ереван, Якутск, Тбилиси, Фрунзе и Алма-Ата прислали своих специалистов-сейсмологов. Были проведены тщательные работы по составлению карт сейсмических очагов. Геологи, строители, конструкторы и ученые решили: «9-балльный Ташкент будет построен!»



Ташкентский государственный университет имени В. И. Ленина.

Девятиэтажный дом, построенный украинскими строителями в центре города.



Проекты разрабатывались специалистами, командированными со всех концов страны.

Слово было за строителями. Ташкент начал отстраиваться в первые же дни землетрясения. Все 15 республик участвовали в этом грандиозном строительстве.

4 мая Мухинский лесокомбинат и Бикинский лесозавод (Хабаровский край) послали в Ташкент первые вагоны с лесоматериалами.

9 мая из Киева сообщили: 10 специальных поездов — «строительные управления на колесах» — находятся на пути в Ташкент.

11 мая тбилисские строители дали слово — возвести в Ташкенте 25 тысяч квадратных метров жилья.

12 мая ТАСС сообщило о вылете в Ташкент большой группы архитекторов и проектировщиков из проектных организаций города Москвы.

16 мая военные строители заложили город-спутник Сергели, который был спроектирован в 15 дней.

17 и 18 мая в Ташкент начали прибывать первые поезда с украинцами.

20 мая на ташкентскую землю ступили строители из Целиноград.

2 июня Ташкент встретил ленинградцев и ярославцев.

Над развалинами появляются плакаты: «Будет новый Ташкент!», «Ташкент будет лучшим городом страны».

Такова хроника событий самых напряженных дней первого месяца после начала землетрясения.

Город начал застраиваться с окраин. Центр расчищали от развалин и обломков. Работы велись посменно: днем и ночью. Рядом с ташкентцами трудились посланцы всех братских республик.

К концу первого года после начала землетрясения в Ташкенте было построено 610 тысяч квадратных метров жилой площади. 1 ноября снята последняя палатка. А к концу восьмой пятилетки было построено более одного миллиона квадратных метров жилья.

Благодаря усилиям всей страны Ташкент преобразился. Строители не только обеспечили жильем пострадавших, восстановили из развалин школы, детские сады, учреждения. Ташкент стал новым современным городом с прекрасными, прочными зданиями, способными выдержать 9-балльное землетрясение.

Там, где был эпицентр землетрясения, на «Кашгарке», пролегла одна из красивейших магистралей города — улица Максима Горького.

На улице Подмосковной высится обелиск, на котором на русском и узбекском языках начертаны слова: «В дар Ташкенту от трудящихся Подмосковья. А рядом на белокаменном щите слова В. И. Ленина: «...рабочий класс России был всегда интернационалистским не на словах, а на деле».

...Деды нынешних строителей Ташкента на заре революции боролись на улицах этого города за Советскую власть. В Великую Отечественную войну Ташкент хлебом и хлопком помогал фронту, давал кров тысячам беженцев, раненым, детям.

И когда Ташкент оказался в беде, ему протянули руку братской помощи все народы нашей необъятной страны. Об этом нам говорят новые кварталы города и надписи на стенах домов: «Дружба», «Улица братская», «Проспект дружбы народов». Эти названия улиц останутся на века как символ всенародной эпопеи восстановления и строительства Ташкента после землетрясения.

О. РУДЕНКО.

Продолжаем печатать ответы президентов республиканских академий наук на вопрос редакции журнала о вкладе ученых республики в общее дело решения задач, поставленных XXIV съездом КПСС перед советской наукой.

В этом номере выступают ученые Армении и Литвы.



ПЛАНЫ УЧЕНЫХ АРМЕНИИ

Герой Социалистического Труда, президент Академии наук Армянской ССР академик В. АМБАРЦУМЯН.

В девятой пятилетке перед Академией наук Армянской ССР стоят большие и трудные задачи. Новая пятилетка предусматривает особенно высокие темпы роста промышленного производства в республике (более 60 процентов прироста). Создаются новые производства и предприятия, требующие серьезной научно-технической помощи.

В качестве примера можно привести задачу ввода в действие Разданского горно-химического комбината с его новой технологией, целиком основанной на разработках Института общей и неорганической химии АН Армянской ССР. Уже сейчас этот институт развернул большую работу по внедрению в различные отрасли народного хозяйства целого ряда новых химических материалов, которые будут производиться на этом комбинате, а сегодня получаются в меньших масштабах на опытном производстве института. За прошедший год открыты новые богатейшие возможности применения таких материалов, как, например, метасиликат натрия, метасиликат кальция, ереванит.

Дело, однако, не только в непосредственных производственных проблемах. Речь идет о широком развитии той отрасли химии, которая занимается метасиликатами различных металлов. И в этом аспекте задачи, стоящие перед нашими учеными, очень велики. В свою очередь, решение чисто научных проблем химии метасиликатов опять обернется новыми приложениями их в народном хозяйстве страны.

Нам предстоит решать сложные задачи и в такой области, как выращивание новых кристаллов и вообще создание чистых материалов, которые нужны электронике и оптике. С началом новой пятилетки работы эти, а также поиски новых применений таких материалов усилились. С этими исследованиями тесно связаны теоретические работы наших физиков по квантовой электронике и нелинейной оптике.

Нашим математикам надо выполнить значительный объем работ по математическому обеспечению новых электронных вычислительных машин, которые успешно создаются армянскими конструкторами и инженерами и которых ждут на многих предприятиях, в институтах страны. На эти вопросы, так же как и на проблемы автоматического управления, в нашей академии с каждым годом обращают все большее внимание.

Принято считать, что территория Армянской ССР хорошо изучена в геологическом отношении. Но это справедливо лишь в отношении самых поверхностных слоев. Изучение более глубоких недр, которые, несомненно, так же богаты полезными ископаемыми, как и наружные слои, требует широкого применения сложных и тонких геофизических методов. Именно в этих направлениях и будут работать наши геологи в новой пятилетке.

Наряду с проблемами, которые выдвигаются промышленностью республики, мы много занимаемся и теми задачами, которые ставятся общим развитием советской науки. В прошлой пятилетке особенно много результатов было получено нашими астрофизиками. В этой пятилетке должен вступить в строй самый большой телескоп Бюраканской обсерватории с диаметром зеркала в 2,6 метра. Удастся ли нам использовать этот телескоп столь же эффективно, как до сих пор был использован, скажем, наш замечательный метровый телескоп системы Шмидта,— вот вопрос, который волнует наших астрофизиков. Мы, конечно, ведем большую подготовительную работу для положительного решения этого вопроса.

Я упомянул всего лишь несколько задач, стоящих перед учеными Армении, но и они достаточно ясно говорят о том, что дел у нас много.

Опыт показывает, что в тех случаях, когда усилия сосредоточиваются на важнейших участках отведенного нам научного фронта, когда работы ведутся в содружестве с учеными других союзных республик, мы добиваемся хороших результатов.

Среди крупных достижений советской науки последних лет — открытие ученым Бюраканской обсерватории действительным членом Академии наук Армянской ССР Б. Е. Маркаряном большого числа галактик с аномально яркой ультрафиолетовой частью спектра. Эти галактики, получившие название по имени их открывателя «галактики Маркаряна», представляют огромный интерес для изучения важнейшей проблемы астрофизики: эволюции галактик.

КОМПАС В МИРЕ ГАЛАКТИК

В. КОМАРОВ, председатель астрономической секции Московского планетария.

НЕМНОГО ПРЕДЫСТОРИИ

Галактика... Гигантский мир звезд протяженностью около ста тысяч световых лет, к которому принадлежит и наше Солнце. Сто миллиардов звезд. Сотни миллионов планетных систем. Огромные облака космической пыли и газа. А за пределами этого необъятного мира — миллиарды других звездных островов, других галактик, которые удается наблюдать с помощью крупнейших современных телескопов. Совокупность этих звездных островов получила название Метагалактики.

Пока астрономия была чисто оптической наукой, изучающей только световое излучение космических объектов, складывалось впечатление, что мир небесных тел мало изменяется с течением времени. Правда, в этом мире наблюдались отдельные катаклизмы, такие, скажем, как вспышки Новых и Сверхновых звезд, отдельные звезды бурно выбрасывали вещество из своих недр. Но все это не нарушало картины всеобщего спокойствия и постепенности. В ту пору теоретики разрабатывали модели стационарной Вселенной, которая в основных своих чертах почти не изменяется с течением времени.

Первый удар по этим представлениям был нанесен в двадцатых годах открытием красного смещения в спектрах галактик. Оказалось, что мы живем в расширяющейся Метагалактике: галактики разбегаются в различных направлениях.

Теоретические исследования и наблюдения привели ученых к выводу о том, что это явление представляет собой следствие колоссального взрыва компактного сгустка сверхплотной горячей плазмы, который произошел 10—15 миллиардов лет назад.

В последние десятилетия выяснилось, что нестационарные явления происходят и в современной Метагалактике. Существенную роль в выяснении этого важнейшего факта сыграли исследования космического радиоизлучения.

Известно, что любое тело, температура которого выше абсолютного нуля, излучает электромагнитные волны. В их спектре всегда имеется определенная (соответствующая температуре тела) доля радиоволн. Источниками радиоволн такой — тепловой — природы является и большинство галактик.

В 1952 году было сделано открытие, потянувшее за собой целую цепочку удивительных фактов и выводов, связанных с изучением физических явлений во Вселенной: были обнаружены звездные острова, радиоизлучение которых во много раз сильнее теплового. Эти галактики и были названы радиогалактиками. Наиболее яркий пример — двойная радиогалактика в созвездии Лебедь. Хотя эта космическая радиостанция находится от нас на огромном расстоянии — около 600 миллионов световых лет, ее радиоизлучение, принимаемое на Земле, имеет такую же мощность, как и радиоизлучение спокойного Солнца, расстояние до которого всего около восьми световых минут, то есть в 4 000 миллиардов раз меньше!

Какие же физические процессы порождают избыточное (по сравнению с тепловым) излучение радиогалактик? Астрофизики считают, что его источником служит движение очень быстрых электронов, мчащихся в межзвездных магнитных полях с околосветовыми скоростями,— релятивистских электронов. Такое радиоизлучение получило название синхротронного.

Но откуда в галактике может возникнуть столь большое количество быстрых электронов, чтобы на протяжении длительного времени обеспечивать генерирование мощного потока радиоволн? Ведь для того, чтобы разогнать их до околосветовых скоростей, необходима чудовищная энергия.

На основе многочисленных фактов академик В. Амбарцумян предложил интересную гипотезу. Она связывает радиоизлучение галактик с выделением энергии в результате активных процессов, протекающих в галактических ядрах — сгущениях вещества, расположенных в центральных частях многих звездных островов.

Несомненные признаки активности проявляет, например, ядро нашей Галактики. Как показали радионаблюдения, оно непрерывно выбрасывает водород в количестве,

достигающем полутора солнечных масс за год. Если принять, что возраст нашей Галактики составляет около 10—15 миллиардов лет, то получается, что из ее ядра уже выброшено около 15—20 миллиардов солнечных масс, что составляет около одной десятой части массы всей Галактики.

Но скорее всего то, что мы наблюдаем в настоящее время в нашей звездной системе, лишь слабый отголосок былых, гораздо более бурных процессов. Во всяком случае, известны галактики, ядра которых ведут себя значительно активнее, а у некоторых звездных систем эта активность приобретает даже взрывной характер. Например, в ядре галактики М-82 около полутора миллионов лет назад произошел грандиозный взрыв, в результате которого было выброшено колоссальное количество водорода. И сейчас эти гигантские газовые массы мчатся от центра галактики к ее окраинам с огромной скоростью — около семисот километров в секунду. Астрономы подсчитали, что только кинетическая энергия взрыва в М-82 составляет около 3.10^{55} эрг. Такое количество энергии выделилось бы, например, при взрыве термоядерного заряда с массой, равной массе 15 тысяч Солнц...

На фотографии одной из близких к нам радиогалактик — Дева А — хорошо видна истекающая прямо из ядра мощная струя с отдельными сгущениями, каждое из которых по своим размерам может сравниться с небольшой галактикой. Наблюдения показали, что эта струя состоит из электронов высокой энергии.

Эти и другие подобные факты не оставляют сомнений в том, что ядра галактик не только служат источниками энергии, но и оказывают весьма существенное влияние на развитие звездных систем.

В 1958 году академик Амбарцумян высказал мысль о том, что в состав ядер галактик входят сверхмассивные сгустки «дозвездной» материи, обладающие огромным запасом энергии и массой в сотни миллионов или даже миллиарды масс Солнца. Их распад и есть причина активности ядер и тех выбросов вещества, которые порождают релятивистские частицы, а также приводят к образованию звездных скоплений и новых галактик. По мнению ученого, само существование галактики вокруг ядра есть результат активности сверхмассивного тела. Не ядро образовалось в уже существовавшей галактике, а галактика возникла в результате активности ядра. Все активные процессы в ядрах галактик связаны с переходом вещества из более плотного состояния в разреженное.

Между тем еще со времен Канта и Лапласа в астрономии возникла и утвердилась система представлений о происхождении звезд и других плотных космических тел в результате конденсации, сгущения разреженной газо-пылевой среды.

Таким образом, проблема активности галактических ядер не просто одна из нерешенных задач современной астрофизики. Вопрос, по существу, стоит о справедливости классических представлений, в основе которых лежит триада «сжатие — конденсация — термоядерные реакции» и почти неограниченная уверенность в том, что на этих трех китах может быть построена математическая и физическая модель чуть ли не любого космического процесса.

Явления, происходящие в ядрах галактик, во многом загадочны и до сих пор еще не нашли удовлетворительного объяснения в рамках современных физических теорий.

Еще в 1928 году известный английский астрофизик Джеймс Джинс высказывал мнение о том, что центры галактик могут быть «особыми точками, в которых вещество вливается в нашу Вселенную из каких-то других, совершенно неизвестных пространственных измерений, проявляющих себя в нашей Вселенной как точки, в которых непрерывно образуется вещество».

«Никто из астрономов не стал бы сегодня отрицать,— заявил не так давно с трибуны XIV съезда Международного астрономического союза известный американский астроном Аллан Сендедж,— что тайна и в самом деле окружает ядра галактик...»

По мнению известного советского физика академика В. Гинзбурга, ядра галактик и квазары — как раз те объекты, где скорее всего можно подозревать существование отклонений от известных физических законов. Проверка этих предположений — проблема выдающегося значения...

СПИСКИ МАРКАРЯНА

Астроном-наблюдатель находится в куда более сложном положении, чем физик-экспериментатор.

Физик в большинстве случаев имеет возможность воздействовать на интересующий его объект, изменять его состояние и наблюдать последствия таких изменений. И в принципе он может ставить свои опыты когда угодно и повторять их сколько угодно раз.

Астроном зависит от природы. Он должен терпеливо ждать, когда она преподнесет ему какое-либо интересное явление. Иногда подобное ожидание может длиться годами и даже десятилетиями... Но ведь и ждать можно по-разному.

«Обнаружив интересное, заслуживающее внимания явление и наблюдая его, астрофизик сознательно подбирает для наблюдения другой объект, где есть основания ожидать то же явление, но в измененных условиях,— говорит академик В. Амбарцумян.— Конечно, для этого приходится искать, и довольно долго. И ждать...»

Но это активное ожидание: астроном концентрирует внимание именно на тех объектах, где интересующее его явление может произойти.

Чтобы достичь успеха в изучении загадочных процессов, протекающих в ядрах галактик, надо было в первую очередь наблюдать радиогалактики, ядра которых проявляют особую активность. Ясно было, что наиболее интересны молодые звездные системы, поскольку они, как правило, богаче энергией. Но более молодые галактики в среднем и более далекие — ведь чем глуб-

же мы проникаем в космос, тем в более ранние эпохи Метагалактики заглядываем. А чем дальше расположена радиогалактика, тем труднее ее наблюдать. В связи с тем, что радиоволны имеют бóльшую длину, чем волны видимого света, разрешающая способность даже самых крупных современных радиотелескопов сравнительно невелика. Они могут различать объекты, угловые размеры которых не меньше одной минуты дуги. Между тем видимые угловые размеры большинства далеких галактик не превосходят нескольких десятков секунд дуги, а размеры их отдельных деталей — десятых долей секунды. Что же касается ядер, то они могут иметь размеры порядка десятитысячных долей секунды, а возможно, и еще меньше.

Вот почему наблюдать радиоизлучение далекой галактики с помощью радиотелескопа можно лишь в том случае, если точно известно ее положение на небе.

Как же среди многих тысяч галактик выделить ту, ядра которых проявляют особую активность?

Ученые Бюракана решили прибегнуть к помощи испытанного метода астрономических исследований — к спектральному анализу.

Но, к сожалению, мировая астрономическая наука располагала о спектральном составе излучения далеких галактик лишь немногочисленными данными.

Во всех обсерваториях мира каждая галактика наблюдалась в отдельности щелевым спектрографом или фотоэлектрическим фотометром, а это требовало многих часов работы крупнейших телескопов. В таком же положении находились и бюраканские астрономы.

Положение изменилось, когда Ленинградское оптико-механическое объединение изготовило уникальные метровые призмы для большого телескопа Бюраканской обсерватории. Появилась возможность получать одновременно спектры большого числа звезд и галактик, находящихся на значительном участке неба. С помощью таких снимков можно было выбрать среди сотен или тысяч галактик те, спектры которых обладают аномально ярким ультрафиолетовым участком...

Но для того, чтобы осуществить эту возможность, предстояло проделать титаническую работу. На фотопластинке запечатлены спектры множества галактик, и каждый из них занимает всего несколько миллиметров: едва заметная узенькая черточка с множеством светлых и темных поперечных линий. И надо с помощью лупы тщательнейшим образом просмотреть один за другим каждый спектр, разобраться в нем, оценить, заслуживает ли он внимания... Адова работа, требующая высочайшей астрономической квалификации и неимоверного терпения.

И не случайно решением этой сложнейшей задачи занялся действительный член АН Армянской ССР Бениамин Егишевич Маркарян.

По складу своего характера Маркарян — прирожденный наблюдатель. Он готов месяцами не покидать обсерватории, наблюдать, фотографировать, анализировать и снова наблюдать. Его необыкновенная пунктуальность хорошо известна всем бюраканцам. Кроме того, Маркарян — «крестный отец» почти всех телескопов Бюраканской обсерватории. Он принимает самое непосредственное участие в установке и доводке каждого нового инструмента. Регулирует его, отлаживает, настраивает, проводит первые наблюдения.

Глубочайшие астрономические знания, огромный опыт, выдающийся талант наблюдателя помогли Маркаряну успешно решить чрезвычайно важную задачу.

В результате его исследований в 1963 году появился список 40 аномальных «ультрафиолетовых» галактик. Открытием этих звездных островов Б. Маркарян установил, что среди ярких галактик существуют объекты особой категории, ядра которых обладают, в частности, избыточным ультрафиолетовым излучением. Можно было предполагать, что, как и избыточное радиоизлучение, оно обладает нетепловой природой и, по всей вероятности, связано с активными физическими процессами в ядрах галактик.

К настоящему времени Б. Маркарян опубликовал уже 5 списков, в которых приведены данные более чем для 500 аномальных галактик, ставших предметом подробных исследований как у нас, так и за рубежом.

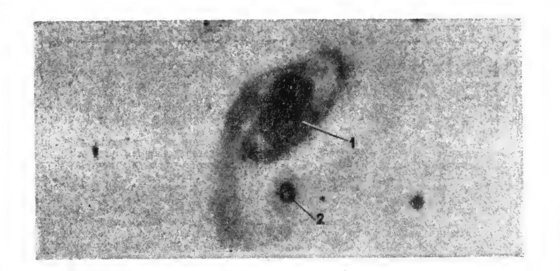
ПЕРВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ — ПЕРВЫЕ УСПЕХИ

Перечень галактик, обладающих определенными свойствами,— это своеобразный компас в бескрайнем мире космических объектов.

Эти галактики достойны первоочередного исследования. Уже ясно. что они составляют особый класс звездных систем с активными ядрами, занимающих промежуточное положение между квазизвездными объектами и обычными галактиками. Их изучение может пролить свет на загадочные процессы, происходящие в ядрах звездных островов Вселенной. В этом и состоит главный смысл того, что сделал Б. Маркарян.

И первые же наблюдения это блестяще подтвердили.

Радиоастроном Бюраканской обсерватории доктор физико-математических наук Г. Товмасян наблюдал галактики Маркаряна на двух крупнейших радиотелескопах Австралии. В результате у семидесяти процентов галактик с аномальным спектром было обнаружено нетепловое синхротронное радиоизлучение. Г. Товмасяну удалось, в частности, установить весьма интересный факт. Оказалось, что это радиоизлучение исходит из центральных областей галактик Маркаряна, расположенных около ядра. Поскольку в этих областях рождается также избыточное ультрафиолетовое излучение, то подтверждается предположение о том, что оба эти излучения непосредственно связаны с какими-то физическими процессами, протекающими внутри ядер.



На снимке: 1 — давно известная яркая спиральная галактика NGC 4319; 2 — галактика Маркарян-205 — квазизвездный объект с сейфертовскими особенностями; его светимость на полпорядка больше светимости нашей Галактики, содержащей 100 миллиардов звезд.

Видимо, такие процессы представляют собой неизвестную ранее форму активности ядер, характерную для определенной стадии эволюции галактик, форму внешне менее заметную, но, очевидно, более распространенную, чем взрывы, выбросы и деление ядер. Возможно, что именно эта форма деятельности приводит к образованию в галактиках спиральных рукавов.

Особенно интересно сходство излучения ядер многих галактик Маркаряна с излучением квазаров. Эти объекты обладают и другими сходными признаками: высокой светимостью, большими массами, способностью создавать вокруг себя большие газовые облака, а также облака частиц высокой энергии, которые являются источниками мощного радиоизлучения.

Другой астроном Бюраканской обсерватории, Э. Хачикян, в сотрудничестве с американскими астрономами исследовал галактики Маркаряна с помощью щелевых спектрографов на самых крупных телескопах США. На протяжении нескольких месяцев Э. Хачикян проводил наблюдения 35 галактик Маркаряна на Маунт-Паломарской, Кит-Пикской, Ликской и Макдональдской обсерваториях. Ему удалось установить, что все эти галактики обладают весьма интересными спектральными особенностями. За редким исключением, их спектры имеют очень яркие эмиссионные линии, что свидетельствует об активных физических процессах, видимо, происходящих в их ядрах, и выбросе больших количеств горячего газа.

Среди исследованных галактик Маркаряна Э. Хачикяну удалось обнаружить четыре так называемые сейфертовские галактики. Их ядра имеют весьма малые размеры, сравнимые с размерами квазаров, и находятся в состоянии высокой степени активности. Согласно точке зрения, развиваемой бюраканскими астрономами, эта активность указывает на молодость сейфертовских галактик.

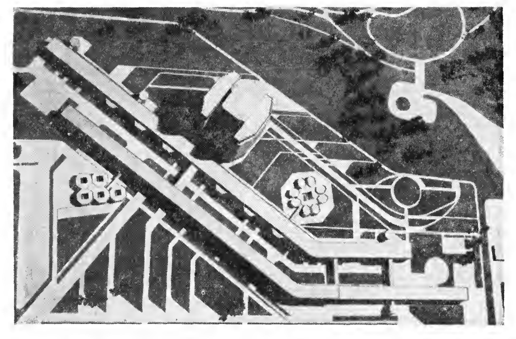
Интересно отметить, что за 25 лет, прошедших с того времени, как первые восемь объектов этого типа были открыты и описаны Сейфертом, астрономам удалось обнаружить лишь еще три подобные же галактики. А с помощью списка Маркаряна удалось открыть сразу четыре сейфертовских объекта. При этом два из них обладают большей яркостью, чем все известные ранее сейфертовские галактики. (Ядро одной из них почти такое же яркое, как квазары.) И есть основания предполагать, что эти две галактики по своим физическим свойствам — промежуточное звено между квазарами и известными ранее сейфертовскими галактиками. Сейчас среди галактик Маркаряна обнаружено уже около 40 объектов сейфертовского типа.

У галактики Маркарян-6 Э. Хачикян и американский астроном Д. Видман обнаружили выброс из ядра газовой массы, который развился в течение двух лет буквально на наших глазах.

●

Галактики Маркаряна... Есть ряд космических объектов, которым присвоены имена ученых. В большинстве случаев это результат некоего торжественного акта, когда тот или иной объект нарекают в честь выдающегося исследователя. Но, пожалуй, не менее почетно, когда имя ученого входит в астрономическую науку как бы само собой, вместе с исследованными им объектами.

Сегодня астрономы всего мира употребляют термин «галактика Маркаряна» как нечто привычное. И это уже говорит о многом. Работа армянского ученого стала астрономической классикой.



Н а с н и м н е: нлиничесная часть Онкологичесного центра в Москве (макет, вид сверху).

СТРОИТСЯ ОНКОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

12 апреля 1969 года состоялся Всесоюзный субботник, посвященный 50-летию первых коммунистических субботников в нашей стране. По решению Центрального Комитета КПСС и Советского правительства средства, полученные в результате безвозмездного труда на субботнике, были направлены на строительство в Москве крупного Онкологического научного центра для всестороннего изучения и разработки проблем предупреждения и лечения раковых заболеваний.

Сегодня, спустя три с небольшим года, Онкологический научный центр приобретает реальные очертания. В южной части Москвы развернулась ударная комсомольская стройка. Ее намечено завершить к концу пятилетки.

О том, каким видится будущий Центр его создателям, медикам и архитекторам, рассказали нашему корреспонденту один из руководителей института, на базе которого Центр создается, и один из авторов проекта Центра.

Рассказывает заместитель директора Института экспериментальной и клинической онкологии АМН СССР кандидат медицинских наук В. Н. ГЕРАСИМЕНКО.

Онкологический научный центр Академии медицинских наук СССР должен стать крупнейшим исследовательским и лечебным учреждением. В массированном наступлении на рак вместе с учеными-медиками и биологами примут участие физики, химики, математики. Изучение сущности и причин злокачественных опухолей человека, эпидемиологии, разработка эффективных средств предупреждения опухолей, ранняя диагностика и комплексные методы лечения — таковы основные направления исследований в ближайшие годы.

Экспериментально - лабораторная часть Центра будет состоять из нескольких крупных секторов.

Сотрудники сектора канцерогенеза и сектора вирусологии и иммунологии рака продолжат изучение причин, способствующих возникновению опухолевых заболеваний. Исследования в области теоретической онкологии объединят специалистов — биохимиков, физиков, цитологов, генетиков.

Перед сектором экспериментальной терапии опухолей встанет задача отыскания новых путей лечения опухолей с помощью различных лекарственных средств — химиотерапевтических препаратов, антибио-

тиков, гормонов. Этот сектор будет иметь тесную связь с отделом химии, где развернутся работы по синтезу новых противоопухолевых препаратов.

С отделом химии предполагается объединить небольшой завод для производства противоопухолевых препаратов, предназначенных как для эксперимента, так и для клинического изучения.

Дальнейшее развитие получат в Центре работы по эпидемиологии опухолей, расширится возможность проведения исследований с применением электронно-вычислительных машин.

Как известно, для экспериментальных исследований необходимы животные. В хорошо оснащенном и вместительном виварии нового Центра намечено разместить сто тысяч экспериментальных животных.

Наиболее крупным подразделением Центра будет его клиническая часть. Это корпуса для взрослых (на 850 мест), детское отделение (на 100 мест), радиологический корпус (на 50 мест), отлично оборудованный операционный блок.

При клинике разместится обширная лабораторно-диагностическая служба. В нее входят лаборатории цитологии, бактериологии, функциональной диагностики.

Отдел морфологии опухолей объединит ряд лабораторий — диагностических и для проведения комплекса научных исследований по морфологии опухолей человека.

Отдел радиологии Центра будет располагать всей современной аппаратурой для лучевого лечения — гамматерапевтическими аппаратами, высоковольтной аппаратурой, линейным ускорителем, бетатроном.

Новейшее медицинское и технологическое оборудование отечественного и зарубежного производства, использование электронно-вычислительной техники для диагностических целей, диктофонный метод ведения медицинской документации, развитая двусторонняя система связи между больным и дежурной сестрой, поисковая сигнализация помогут усовершенствовать труд персонала клиники и улучшить медицинское обслуживание больных.

При Центре будет действовать поликлиника для приема амбулаторных больных, отбора больных в клинику и для наблюдения после проведенного курса лечения.

Наряду с научно-исследовательской и лечебно-диагностической работой Центр должен планировать и координировать все исследования по проблеме рака в нашей стране, организовывать — усилиями многих учреждений — кооперативные исследования по ряду вопросов, изучать статистику рака во всесоюзном масштабе, осуществлять методическое руководство всеми онкологическими учреждениями страны.

Предстоит также большая работа по подготовке кадров: сотни молодых специалистов (аспиранты, ординаторы, врачи-курсанты) смогут получать здесь специализацию и усовершенствование, выполнят диссертационные работы. На базе Центра



значительно увеличится объем работы кафедры онкологии Центрального института усовершенствования врачей.

В Центре должны быть созданы условия для работы иностранных ученых.

Нельзя не отметить, что ни по размерам, ни по масштабам исследований, ни по комплексности и разносторонности задач, которые будут здесь решаться, Центр не имеет аналогов в Европе.

Рассказывает директор Московского научно-исследовательского и проектного института объектов культуры, отдыха, спорта и здравоохранения И. М. ВИНОГРАДСКИЙ.

Онкологический научный центр строится на Каширском шоссе, вблизи заповедной зоны села Коломенского. В него войдет нынешний Институт экспериментальной и клинической онкологии Академии медицинских наук СССР, который (после реконструкции существующих и строительства новых зданий) будет превращен в экспериментальное отделение Центра.

На новой территории (в 15 гектаров) сооружается клиническая часть Центра. Этот участок расположен западнее села Коломенского. Одной стороной он выходит на Каширское шоссе, другой—к зеленому массиву парка-заповедника. Максимальная и органичная связь архитектуры с ландшафтом — этому закону зодчества старались следовать авторы проекта.

Специфические градостроительные условия, многопрофильность подразделений Онкологического центра, необходимость их



На снимке: клиническая часть Онкологического центра (макет).

взаимосвязи и в то же время изолированности, характер намечаемых в Центре исследований определили сложные архитектурно-композиционные, технологические и функциональные проблемы, которые предстояло решать авторскому коллективу.

Композиция клинической части строится на остроконтрастном соединении двух протяженных корпусов и здания-башни. Такое архитектурно-пространственное решение композиционно завершает застройку прилегающей части Каширского шоссе.

Чрезвычайно сложной оказалась задача функциональной организации этого многопрофильного комплекса. Большое число эскизов было последовательно отвергнуто самими авторами, прежде чем им удалось найти удовлетворительное решение. В проекте весь огромный и сложный комплекс размещен в трех зонах.

Первая зона, «А»,— здание, обращенное к Каширскому шоссе. В нем находятся поликлиника с пансионатом для приезжающих больных, приемное отделение клиники, гостиница для приезжающих ученых.

Вторая зона, «Б»,— здание, расположенное параллельно первому, в глубине участка, и обращенное в сторону парка. В нем размещены лечебно-диагностические подразделения, рентгенодиагностика, рентгенотерапия, операционный блок и т. д. Эта зона тесно связана с башней — третьей частью комплекса, зоной «В». Таким образом, местоположение башни определено не только архитектурно-градостроительными, но и функциональными требованиями.

В зону «В» (башня) входят 17 палатных отделений и различные лаборатории. Здание имеет вид двух почти полукруглых крыльев, как бы охватывающих центральный блок с лифтами. Это позволило так распланировать палатные отделения, что они получились непроходными, а также обеспечило удобную связь со всеми остальными службами клиники.

Здания оснащены современными инженерно-техническими системами и новейшим оборудованием.

Стремились авторы и к четкой организации территории комплекса. Зонами «А» и «Б» она разделена на три части. Первая из них, выходящая на Каширское шоссе, предназначена для подхода и подъезда к комплексу. Здесь находятся стоянки для автомобилей. Под озелененным участком между корпусами проложены подземные транспортные тоннели, по которым будут двигаться автокары, подвозящие пищу, медикаменты, белье. Остальная территория — благоустроенный парк.

Огромный комплекс сооружений Центра будет построен из типовых элементов. Авторы постарались избежать связанной с этим сухости архитектурного решения. Это особенно заметно на примере башни. Несмотря на то, что типовые элементы диктовали угловатую конфигурацию здания, плавные контуры балконов придали башне своеобразный «пластичный» облик.

В то же время принятая конструкция зданий из сборных типовых элементов позволяет намного ускорить строительство.



УЧЕНЫЕ ЛИТВЫ— IX ПЯТИЛЕТКЕ

Герой Социалистического Труда, президент Академии наук Литовской ССР Ю. МАТУЛИС.

Академия наук Литовской ССР была создана 16 января 1941 года (через полгода после того, как Литва вошла в состав СССР). С тех пор, а фактически за послевоенное время, количество научных учреждений в Литве по сравнению с 1939/40 годом возросло примерно в 14 раз, а число научных работников — более чем в 21 раз.

В систему Академии наук Литовской ССР входит 10 научно-исследовательских институтов и ряд проблемных лабораторий. В них трудятся 27 процентов научных работников республики. Академия —основной центр научных исследований в области естественных и гуманитарных наук. Разумеется, весь круг проблем, относящихся к этим наукам, Академия охватить не может. Поэтому примерно с 1963 года, то есть после того, как от нас отделились институты прикладного профиля, научно-исследовательская работа академических институтов ведется в следующих областях. Это теория вероятностей и математическая статистика; математические проблемы кибернетики и техническая кибернетика, теоретическая спектроскопия атомов и молекул; физика полупроводников, высокотемпературная теплофизика; теория электроосаждения металлов и разработка методов получения гальванопокрытий с заданными свойствами; биологические основы повышения продуктивности растениеводства и животноводства; производительные силы республики; история, язык и литература литовского народа.

Нужно сказать, что в восьмой пятилетке в системе Академии наук группа способных молодых ученых успешно вела и продолжает вести исследования, которые также, очевидно, войдут в число основных. К ним относятся физика атмосферы (включая и изучение защиты воздушного бассейна от загрязнения отходами промышленности и транспорта), строение, происхождение и развитие Галактики, проблемы энергетики и разработка перспективных схем развития энергетической промышленности, синтез, физические свойства и химическое строение биологически важных соединений и их структурная организация, разработка научных основ и мероприятий по комплексному и эффективному использованию в народном хозяйстве страны водных ресурсов и охрана их от загрязнения, географические условия и современные физико-географические процессы и их роль в народном хозяйстве.

Деятельность Академии наук в восьмой пятилетке показала эффективность более узкого профилирования научной работы институтов. Это позволило значительно лучше и целенаправленнее сконцентрировать как научные силы, так и материальные ресурсы на комплексное и более быстрое решение самых актуальных проблем. Значительно повысился также теоретический и экспериментальный уровень всей научной работы. Следует особо подчеркнуть, что ряд данных, полученных учеными республики, имеет важное теоретическое и практическое значение для всей нашей страны. Исходя из этого, те же самые главные научные направления были положены в основу разра-

МАТЕМАТИКА И ЖИЗНЬ

Стремление ученых к точности во всем породило несколько лет назад своеобразную шкалу престижности научных работ и их создателей. Более высоко оцениваются заслуги тех из них, чье имя (или чья работа) упоминается чаще других в контексте других научных публикаций. Литовские математики считают для себя высшей похвалой все чаще встречаемые в специальной литературе ссылки на их работы. Причем говорят уже не только о работах отдельных ученых, но и о целой математической школе, сформировавшейся в Литовской республике за последнее десятилетие. А это, как известно, новая, качественно более высокая ступень развития науки.

Сорокадвухлетний академик Витаутас Статулявичус (он, кстати, самый молодой из действительных членов АН Литовской ССР) — один из наиболее известных литовских математиков. С его именем и именем его первого научного руководителя академика АН Литовской ССР И. П. Кубилюса (ныне ректора Вильнюсского университета) связывают прежде всего успехи математической науки в Литовской республике. Однако корни этих успехов, безусловно, в связях, которые поддерживают ученые Литвы с математиками Москвы, Ленинграда, Киева, Ташкента, Тбилиси и других городов Советского Союза. «Неоценимую помощь в подготовке научных кадров и выборе тематики работ оказали нам академики И. М. Виноградов, А. А. Дородницын, А. Н. Колмогоров, Ю. В. Линник, Б. В. Гнеденко, член-корреспондент АН СССР Ю. В. Прохоров и многие другие ученые, — сказал в беседе с нашим корреспондентом директор Института физики и мате-

ботки плана исследований на девятую пятилетку.

Как известно, XXIV съезд КПСС поставил перед учеными задачу развивать широким фронтом научные исследования, сконцентрировать усилия ученых на решении наиболее важных проблем, укреплять связь науки с практикой коммунистического строительства, ускорить внедрение достижений науки в народное хозяйство. Для этого необходимо не только комплексно и быстро разрабатывать самые актуальные и наиболее перспективные проблемы, но и значительно ускорить завершение уже полученных данных для их практического использования.

Отсюда вывод: институты, занимающиеся фундаментальными исследованиями, не должны находиться в стороне от актуальных, имеющих народнохозяйственное значение научно-технических проблем. В первую очередь это касается физико-математических, химических и биологических наук.

Разрабатывая пятилетний план научных исследований, мы уделили этому вопросу особое внимание. Так, если в планах Академии удельный вес научно-технической тематики в начале восьмой пятилетки составлял менее 10 процентов, то к концу пятилетки он возрос почти в два с половиной раза, а в плане девятой пятилетки более половины всех исследований будут иметь выход в практику. Приведу такие примеры. Ученые, работающие в области кибернетики, дадут рекомендации, как повысить уровень использования автомобильного грузового транспорта с помощью применения экономико-математических методов и ЭВМ. Теоретические исследования в области науки о Земле будут направлены на защиту воздушного бассейна от загрязнений. Изучая проблемы физики и химии полупроводников, ученые создадут ряд новых приборов СВЧ, новые тонкопленочные элементы для микроминиатюрных устройств, разработают и изготовят опытные партии новых полупроводниковых аппаратов и деталей для электронной техники.

В Институте физико-технических проблем будут разработаны основные направления формирования топливно-энергетического баланса (ТЭБ) и развития электроэнергетики вплоть до 2000 года. Будут разработаны также мероприятия по завершению к 1980 году образования Единой энергетической системы СССР. Мы полагаем, что ученые Литвы внесут значительный вклад в это чрезвычайно важное народнохозяйственное мероприятие.

Вместе с Институтом ботаники, зоологии и паразитологии намечено разработать генеральную схему комплексного использования водных ресурсов республики. Будут также предприняты все меры для охраны рек и озер.

Большая научно-техническая тематика запланирована Институтом химии и химической технологии Академии наук.

Коллектив этого ведущего института в области электроосаждения металлов, разрабатывая пятилетний план научно-исследовательских работ, взял на себя обязательство создать за несколько лет наиболее эффективные электролиты и совершенствовать процессы нанесения различных защитных покрытий гальваническим методом. Будут разработаны также принципы оборудования автоматических линий для этих процессов. Намечено завершить исследования и разработать совершенную технологию двухслойного, трехслойного и двухфазного («никель-сил») блестящего никелирования с повышенной коррозионной стойкостью. Предполагается разработать химические и гальванические методы для того, чтобы придать металлическим изделиям декоративный вид. Институт ведет также работы в области гальванопластики и гальванизации пластмасс. Намечается разработка экономных технологических методов очистки и обезвреживания сточных вод гальванических цехов. Этот процесс будет сопровождаться извлечением дефицитных металлов с помощью ионообменных смол.

Решение многих важных народнохозяйственных задач, особенно республиканского значения, намечено в научно-технических планах и других академических институтов. Так, Институтом зоологии и паразитологии будут разработаны способы расширенного воспроизводства и рациональной эксплуа-

---

матики АН Литовской ССР В. Статулявичус. — Кстати, в Ленинграде у академика Ю. В. Линника я заканчивал аспирантуру».

— Каково основное направление работ института, которым вы руководите?

— Наш институт молод, ему всего полтора десятка лет. Для столь древней науки, как математика, это даже не младенчество. И все же в его стенах уже получено несколько, на мой взгляд, замечательных результатов. Наш крупнейший математик И. П. Кубилюс применил в своих исследованиях вероятностные методы к проблемам теории чисел. Ему удалось объединить разрозненные результаты предыдущих исследований и строго оформить новое научное направление в математике — вероятностную теорию чисел.

В сотрудничестве с учеными Математического института имени В. А. Стеклова были разработаны общие методы построения оптимальных правил остановки случайных процессов, имеющие важные практические применения, например, в обнаружении разладки производственных процессов. Одна из важнейших экономических задач девятой пятилетки — создание крупных промышленных комплексов-объединений. Теоретический анализ таких комплексов, а затем и создание автоматизированных систем управления ими вряд ли возможны без построения и решения так называемых кооперативных экономических моделей, над созданием которых работают наши ученые. Ряд фундаментальных задач решено по основной нашей проблематике — асимптотических методов теории вероятностей и математической статистики. Есть и другие интересные работы, связанные с технической и медицинской диагностикой, с задачами прогнозирования, с проблемами математического программирования, с наукой управления и другими прикладными и теоретическими задачами, которые ставят перед нами математика и жизнь.

тации рыбных запасов внутренних водоемов республики. Намечены мероприятия по развитию рыбного хозяйства в искусственном водоеме Электренайской ГРЭС.

В Институте экономики ученые продолжают исследования, направленные на создание проекта системы экономико-математических моделей перспективного планирования народного хозяйства республики. При изучении проблем комплексного развития и оптимального размещения производительных сил в Литовской ССР будут использованы экономико-математические методы и электронно-вычислительная техника. Разработка конкретных рекомендаций по улучшению методов технико-экономического планирования производства на промышленных предприятиях, совершенствование системы управления и организации производства — такова задача коллектива института.

Я рассказал только о некоторых планах институтов, входящих в систему Академии наук. Все эти планы направлены на укрепление науки с производством. Ведь целенаправленное сочетание фундаментальных исследований с научно-техническими разработками должно иметь место в любом академическом институте, в любом вузе, так как только такое сочетание, по нашему глубокому убеждению, позволит повысить эффективность вклада науки в развитие народного хозяйства. Разумеется, для этого необходимо укрепить материально-техническую базу академических институтов и оснастить их такими установками, которые позволят провести ряд опытов не только в лабораторных, но и в полупроизводственных, а иногда и в промышленных условиях.

В заключение необходимо отметить, что расцвет науки в республике — это детище советского строя, а ее достижения тесно связаны с успехом ученых всех братских республик. Работники науки Литвы выражают большую признательность своим коллегам, работающим в крупных научных центрах Союза, особенно ученым Академии наук СССР, которые постоянно оказывают помощь институтам Академии наук Литовской ССР как в области подготовки научных кадров (особенно по дефицитным специальностям в республике), так и в подборе актуальных проблем. В ответ на эту бескорыстную помощь ученые Советской Литвы, встречая великий праздник 50-летия образования СССР, преисполнены желанием еще больше крепить дружбу между всеми учеными страны, непрерывно упрочнять самую большую семью советских ученых в мире.

ПРЕДЛАГАЕТСЯ СИСТЕМА: ПРОФИЛАКТИКА,

Академик Академии медицинских наук СССР и Академии наук Литовской ССР Зигмас Ипполитович Янушкевичус — кардиолог с мировым именем. Он не только ученый-клиницист, но и блестящий организатор здравоохранения. По его инициативе в Литовской ССР создается система борьбы с ишемической болезнью. З. И. Янушкевичус принимает активное участие в работе Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ).

Зигмас Ипполитович с 1953 года — ректор Каунасского медицинского института. Для исследовательской работы в области кардиологии — одной из самых актуальных областей современной медицины — нужна была научная база. Сначала это были две центральные научные лаборатории при Каунасском медицинском институте, а с 1969 года — Институт физиологии и патологии сердечно-сосудистой системы.

В 1970 году по решению ВОЗ институт стал одним из кардиологических центров (помимо Роттердамского и Загребского), где исследуется эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний.

В этой статье академик АМН СССР З. ЯНУШКЕВИЧУС рассказывает о мерах борьбы с ишемической болезнью.

В развитых странах сердечно-сосудистые болезни (включая сосудистые поражения головного мозга) составляют около 40 процентов причин смерти. Они уносят значительно больше человеческих жизней, чем все злокачественные новообразования, вместе взятые. Эту высокую цифру обусловливают атеросклеротические заболевания, главным образом ишемическая болезнь сердца. Благодаря успехам сердечной хирургии, позволяющей в первую очередь эффективно устранять врожденные и приобретенные пороки сердца, а также достижениям борьбы с ревматизмом и болезнями инфекционной природы (септический эндокардит и другие) смертность от неатеросклеротических сердечно-сосудистых заболеваний снизилась и продолжает снижаться.

Итак, враг человечества № 1 ве сердечно-сосудистые заболевания в целом, а ишемическая болезнь сердца.

Всемирная организация здравоохранения термином «ишемическая болезнь сердца» предложила обозначать острое или хроническое заболевание сердца, которое возникает как реакция на поражение коронарных артерий. При этом снабжение сердечной мышцы (миокарда) кровью уменьшается или в отдельных местах прекращается совсем, наступает «малокровие» сердца. Ишемическая болезнь — это целый набор

заболеваний, таких, как коронаросклероз, коронарная недостаточность, стенокардия, инфаркт миокарда, постинфарктное состояние.

Мы имеем основание утверждать, что находимся на пороге эпидемии ишемической болезни сердца. Некоторые врачи ее уже называют «эпидемией нашей эпохи», «болезнью XX века», «болезнью цивилизации».

В Англии, например, за последние 30 лет смертность от ишемической болезни сердца увеличилась более чем в 5 раз.

Следует отметить, что ишемическая болезнь сердца особенно распространена среди мужчин. Раньше считалось, что инфаркт миокарда и стенокардия — удел только пожилых людей. Однако сейчас врачей стало беспокоить то обстоятельство, что ишемическая болезнь сердца «молодеет». Ею все больше заболевают молодые мужчины. В медицинской печати можно встретить утверждение, что взрослые люди нынешнего поколения рискуют подвергнуться приступам стенокардии на 13 лет раньше, чем их отцы.

Широкое распространение и «омоложение» ишемической болезни — острая проблема. При этом заболевании не менее важен и «фактор внезапности». О «сердечном ударе» писалось еще тогда, когда врачам были неизвестны диагнозы «стенокардия» и «инфаркт». В настоящее время советские и зарубежные кардиологи приводят данные, с которыми в основном совпадают и показатели, полученные у нас в Каунасе. Из тысячи человек, умерших от атеросклеротических поражений, примерно 20 процентов умирали внезапно, 30 процентов — в течение первых 2 часов, более 15 процентов — через 2—24 часа и только 35 процентов жили более суток.

ТЕРАПИЯ, РЕАБИЛИТАЦИЯ

Из приведенных цифр ясно, что необходимо тщательно изучить особенности распространения ишемической болезни сердца и раскрыть причины эпидемии. Мы должны также выяснить, чем вызван атеросклероз у молодых людей. Поскольку заболевание наносит внезапный, иногда молниеносный удар, то и мы на него должны отвечать молниеносно, оказывать по возможности наиболее быструю и эффективную врачебную помощь.

Выполнить эти требования не так-то просто. Попробую это объяснить.

Для того, чтобы живой организм мог существовать и работать, ему необходим кислород, составляющий основу энергетического обмена. Кислород по всему организму разносится кровью. Но не все органы одинаково его «берут». Мышцы усваивают только около 5 процентов принесенного в них кислорода, головной мозг — около 25 процентов, а сердце — до 65—70 процентов. Когда человек отдыхает, сердцу для обеспечения нормальной деятельности достаточно 300 $см^3$ крови в минуту, а при тяжелой физической работе ее требуется до 2 000 $см^3$, то есть в 7 раз больше. Даже при еде потребность сердца в кислороде повышается на 20 процентов. К тому же еще надо добавить, что потребность сердца в кислороде может повыситься также и при психическом и эмоциональном напряжении.

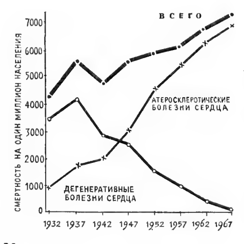
Обладая способностью быстро менять ритм и силу сокращений, сердце очень чутко реагирует на все изменения, происходящие в организме. Оно не только обеспечивает его нормальную деятельность, но и быстро приспосабливается к различным условиям. Поэтому бесперебойное кровоснабжение сердца (осуществляемое венечными или коронарными артериями) имеет очень большое значение. Пока коронарные артерии не поражены атеросклерозом, они быстро подчиняются изменчивому режиму сердечной деятельности. Но, пораженные атеросклерозом,— теряют упругость, просвет их сужается холестериновыми отложениями. Отсюда начало всех неприятных явлений. Дело в том, что сердце постоянно находится как бы на пороге кислородного голодания. Если содержание кислорода в крови немного снизится, ни мышцы, ни даже такой чувствительный орган, как головной мозг, этого не почувствуют, а на деятельности сердца нехватка кислорода сразу же отразится. Это обстоятельство имеет глубокий физиологический смысл. Наиболее быстро реагируя на недостаточность кислорода, сердце, обеспечивая свою деятельность, исключает этим самым возможность кислородной недостаточности в других органах. Но при очень большом физическом напряжении или расстройстве кровоснабжения сердечной мышцы (миокарда) может возникнуть настоящее кислородное голодание — гипоксия. Первыми это начинают чувствовать наиболее активно работающие (в данный момент) волокна миокарда, и именно в тех зонах, где кровоснабжение вследствие атеросклеротического сужения или спазма венечных артерий больше всего нарушено. В этих местах появляются ненормальные, так называемые эктопические очаги раздражения. Здесь обменные и электрические процессы начинают протекать иначе, чем в окружающих тканях. Некоторые волокна миокарда начинают неправильно сокращаться. Вместо правильных сокращений желудочки начинают беспорядочно мерцать (до 350—500 сокращений в минуту) и не в состоянии выбрасывать кровь. Это фибрилляция (дрожание, мерцание). Если в таких случаях больному не оказывается помощь, он может быстро погибнуть. Ведь во многих случаях современные медицинские средства, например,

электрическая дефибрилляция сердца, позволяют легко устранить расстройства сердечного ритма. Разумеется, наиболее эффективна помощь больным в условиях стационара. Вот почему совместно со станцией «Скорой помощи» Каунаса мы уже 60 процентов заболевших инфарктом миокарда госпитализируем в течение первых трех часов заболевания.

Мы решили также выяснить, так ли внезапна смерть от ишемической болезни. Исследования показали, что более половины умерших в течение нескольких дней и даже недель до смерти чувствовали недомогание. Правда, состояние их здоровья, казалось, не настораживало, и многие из них к врачам не обращались. У некоторых же участковые врачи не отмечали никаких тревожных симптомов. Подобное положение отмечают и некоторые зарубежные исследователи. Значит, коронарная смерть наступает не так уж внезапно. Ей предшествовали какие-то симптомы, и, если бы они вовремя насторожили врачей, близких больного, многих, очевидно, удалось бы спасти.

Отсюда вывод: к здоровью надо относиться бережно и внимательно. При появлении первых сердечных недомоганий нужно немедленно обратиться к врачу. При этом нельзя поддаваться панике: ведь далеко не каждая боль в области сердца — стенокардия. Отношение к своему здоровью должно быть не только бережное, но и разумное. Известно, что мнительность может принести больному не меньше мучений, чем истинная болезнь. Мнительный человек страдает

Смертность от заболеваний сердца в возрасте от 55 до 64 лет в Англии и Уэльсе. Сходные данные отмечаются и в ряде других развитых стран. Кривая (сверху) показывает увеличение смертности от сердечных болезней в целом. Следующая кривая отображает смертность от атеросклеротических заболеваний сердца, главным образом от ишемической болезни. Нижняя кривая показывает снижение смертности от так называемых дегенеративных болезней сердца — главным образом — ревматических пороков.



от малейших недомоганий, изменения кровяного давления или пульса. Это может привести к неприятным последствиям, не говоря уже о том, что в таких случаях больные мучают не только себя, но и окружающих.

Как же должна быть организована специализированная медицинская помощь? Конечно, сделать так, чтобы в каждой амбулатории, в каждом медпункте работал специалист-кардиолог, нет возможности. Здесь на помощь должны прийти современные технические средства. В Каунасе уже разработана аппаратура для передачи электрокардиограмм и некоторых других показателей по радио или телефону. Создан кардиологический телеконсультативный центр, к которому в ближайшем будущем будет подключена электронно-вычислительная машина, которая автоматически ставит диагноз, расшифровывает электрокардиограмму. Естественно, эта автоматическая диагностическая система не заменит врача. Опытный кардиолог определяет диагноз иногда и с бо́льшей точностью, но ЭВМ поможет довести специальную кардиологическую помощь до каждого населенного пункта, каждой машины «Скорой помощи», а при необходимости и до каждой квартиры. Это позволит вовремя обнаружить угрожающую опасность, оказать своевременную помощь, обеспечить раннюю госпитализацию.

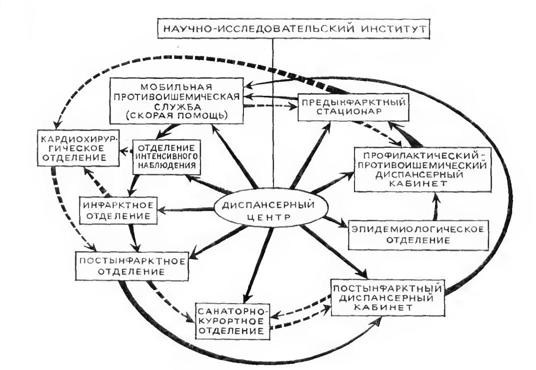
А как обстоит дело с теми больными, которые попадают в стационар? Непрерывное наблюдение за их состоянием с помощью телекамер, а также приборов, автоматически регистрирующих все изменения, происходящие в организме больного, сократит смертность при инфаркте миокарда почти вдвое. Но все же она остается довольно высокой. Даже в лучших клиниках смерть от этого тяжелого заболевания составляет 15—17 процентов. Как отечественная, так и зарубежная печать сообщает, что, несмотря на достижения современной реаниматологии, на постоянное усовершенствование методов лечения, смертность от инфаркта миокарда как бы застыла на мертвой точке и снижается очень медленно.

Где же выход из создавшегося положения?

Думаю, что для борьбы с ишемической болезнью должна быть принята единая система. Это профилактика, терапия, реабилитация.

Поясню это. В первую очередь необходимо наблюдение за всеми факторами, влияющими на здоровье человека (еще до рождения, а затем на протяжении всей жизни). Объект — здоровый человек. Далее — развитие лечебной медицины, объектом которой становится больной человек. И, наконец, реабилитационная медицина, призванная приобщать выздоравливающих людей к трудовой деятельности.

Наша цель — разработать теоретические и практические основы этой системы. Мы приступили уже к ее осуществлению, так как внедрение такой системы в практику медицины — одна из тех проблем, которые не могут годами ждать признания. Мы начали создавать в Каунасе ряд ее звеньев,



На схеме показан один из вариантов замкнутой системы борьбы с ишемической болезнью сердца. Ее осуществление в городе Каунасе уже заканчивается. Система включает эпидемиологические исследования, позволяющие выявить лиц, которым угрожает развитие ишемической болезни сердца. Взятый на учет больной или человек с наличием факторов риска находится под постоянным периодическим наблюдением. Последующие звенья-службы — это профилактика и реабилитация на любых этапах заболевания. Естественно, основная цель врачей — остановить развитие заболевания как можно раньше, чтобы как можно меньше людей нуждалось в последующих звеньях системы. В тех случаях, когда человек заболел ишемической болезнью, последующие звенья предусмотрены для предупреждения повторного заболевания и наилучшего восстановления здоровья и трудоспособности (реабилитации).

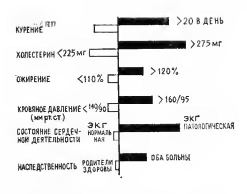
остальные будут созданы в ближайшее время.

Суть системы коротко укладывается в две схемы: профилактика — диагностика; лечение — реабилитация — вторичная профилактика. В единое целое их связывают эпидемиологические исследования.

Несколько слов о значении этих исследований. Эпидемиология неинфекционных заболеваний не удовлетворяется статистическим изучением распространения болезней. Изучая изменения в организме, предшествующие заболеванию, эпидемиология, например, позволила выявить некоторые факторы риска. Например, если человек курит, у него несколько повышенное кровяное давление, нарушен углеводный обмен, увеличено содержание холестерина в крови — у него больше шансов заболеть ишемической болезнью сердца. В различных эпидемиологических исследованиях выявляются и различные факторы риска; о значении некоторых из них пока еще нет единого мнения. Интересно, что при наличии одного из факторов риск заболеть ишемической болезнью не очень большой, но возможность заболевания значительно увеличивается, если у человека отмечается наличие двух или трех факторов. Неблагоприятное влияние их как бы суммируется. Выявление факторов риска позволяет применить профилактическое лечение, взять под особый контроль людей с повышенной возможностью заболевания.

Сейчас по единой программе Всемирной организации здравоохранения в Каунасе и параллельно в Роттердаме выявляются факторы риска у 4 000 практически здоровых мужчин. Часть лиц с наличием этих факторов будет подвергаться профилактическому лечению. Одновременно будет решаться и много тактических проблем. В частности, выясняться отношение к профилактическому лечению практически здоровых людей, характер отношений между врачом и больным. Можно надеяться, что подобные исследования позволят более точно определить значение некоторых факторов риска, а также выявить профилактическую ценность ряда лекарств. Надеемся, что нам удастся создать модель профилактического лечения — наиболее эффективную и экономически целесообразную. Ее можно будет применить как основу для более массовой профилактики, а также использовать для создания систем профилактики других заболеваний.

Этим примером я хотел показать, какими с первого взгляда «посторонними» пробле-

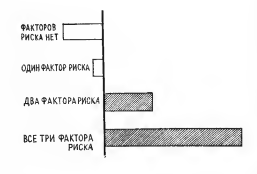


На схеме показано значение некоторых факторов риска в возникновении ишемической болезни сердца. Слева — от вертикальной черты — отсутствие этих факторов.

мами занимается современная эпидемиология неинфекционных заболеваний.

Долгое время считалось, что в основе медицинской науки четыре краеугольных камня: морфологическое и физиологическое изучение нормального организма, экспериментальные исследования, клинические наблюдения и, наконец, факты патологической морфологии. В последнее время стало очевидным, что этих четырех краеугольных камней явно недостаточно. Это можно легко доказать хотя бы на примере той же ишемической болезни сердца.

Патологоанатомы установили, что основу атеросклеротических бляшек в артериях составляют холестериновые отложения. Клиницисты отмечали у больных атеросклерозом повышение содержания холестерина в крови. Экспериментаторы вызывали у животных экспериментальный атеросклероз, скармливая им пищу, содержащую повышенные дозы холестерина. В результате вывод: виновник атеросклероза — холестерин. Отсюда различные бесхолестериновые диеты: из рациона стали изгоняться яйца, сливочное масло, животные жиры. Появилось множество лекарств, снижающих содержание холестерина в крови. Но проку от этого получилось мало. Правда, некоторым больным как диетические ограничения, так и лекарственные препараты принесли пользу. Но, к сожалению, таких больных немного. Более того, оказалось, что атеросклеротические заболевания могут возникнуть и развиваться и при сравнительно низком показателе холестерина в крови. Так был оправдан пищевой холестерин. Никто сейчас его не считает основной, а тем более единственной причиной атеросклероза.



С увеличением совпадения нескольких факторов риска (справа) заболеваемость ишемической болезнью сердца значительно увеличивается.

Возникновение ишемической болезни приписывали также наследственности, характеру питания, климатическим условиям и уменьшению активности современного человека. Увеличение числа заболеваний и ее «омоложение» объясняли даже акцелерацией, то есть более ранним созреванием современного человека. Все эти факторы, конечно, играют или могут играть определенную роль, но они не объясняют причины роста заболеваемости.

В дополнение к указанным теориям в последнее время добавилась еще одна — теория о значении эмоционального стресса. У этой теории были предшественники. Так, еще в семидесятых годах прошлого столетия в период калифорнийской «золотой лихорадки» американский врач Уослер отметил, что в Калифорнии столь распространены болезни сердца, что это не может не вызвать тревоги. Он высказал предположение, что болезни сердца в новых общественно-экономических формациях встречаются чаще, чем в обществе с установившимися традициями и взаимоотношениями. В 1879 году Уослер сформулировал положение: «В современной жизни, связанной с большими душевными напряжениями, дегенеративные процессы часто поражают артерии, причем и у молодых людей».

Сейчас уже многие врачи объясняют высокую заболеваемость ишемической болезнью сердца стрессами, которые вызваны концентрацией населения в крупных городах, автомобильным транспортом, распространением телефона, радио, телевидения, беспокойным образом жизни, борьбой за положение в обществе.

Все перечисленные факторы не только простое психическое напряжение. Они имеют гораздо более глубокое значение, если рассматривать их с точки зрения биологической теории эмоций, предложенной академиком П. Анохиным. Согласно этой теории, приятные и неприятные, положительные и отрицательные эмоции возникают как своеобразный регулятор действия организма в определенных ситуациях. То есть эмоции во многих случаях должны играть (и, несомненно, играют) роль механизма адаптации. Несколько лет тому назад на сессии ЮНЕСКО было отмечено, что биологические механизмы адаптации организма человека за все время его существования на земле изменились сравнительно мало, а требования к этим механизмам в результате технического прогресса и увеличения темпов жизни значительно возросли. Это не могло не отразиться на качестве адаптации и в первую очередь на

эмоциях. Отсюда быстрый рост ряда заболеваний, в том числе и ишемической болезни сердца.

Каково истинное значение этой теории, а также какова роль эмоций в возникновении ишемической болезни, пока еще сказать трудно. Ни экспериментальные, ни клинические исследования в принципе не могут дать ответ на этот вопрос. Ведь с помощью такого рода исследований нельзя воссоздать или изучить сложнейшие социальные взаимоотношения человека в обществе (включая культурные, экономические и другие). А ведь именно эти взаимоотношения и определяют характер эмоций. Здесь на помощь и должны прийти эпидемиологические исследования, которые в данном случае уже перестают быть чисто медицинскими. Именно таким исследованиям, очевидно, суждено прочно связать систему борьбы против ишемической болезни сердца с социальной.

Я глубоко убежден, что создание такой системы в нашем социалистическом обществе вполне возможно. Вот тогда-то ишемическая болезнь сердца, по-видимому, и будет окончательно побеждена.

Запись Л. КАРЕЛЬСКОЙ.



ОРИГИНАЛЬНЫЙ СТЕНД

В Литовской ССР спроектирован стенд, на котором проверяют удобство стульев и кресел различных типов. Такая установка — первая в Советском Союзе. Она оригинальна и универсальна. С ее помощью мебель можно конструировать согласно новейшим требованиям антропологии.

Пользуясь установкой, проектировщик может определить нужную высоту, глубину стула, угол наклона спинки, высоту подлокотников кресла.

По данным опытов определяется интенсивность работы и степень усталости отдельных групп мышц. Специальные датчики регистрируют давление различных точек соприкосновения тела сидящего человека с мебелью.

Теперь легко будет определить, насколько удобным будет стул или кресло.

ЗДЕСЬ ЭКСПОНИРУЮТСЯ КАРТИНЫ М. К. ЧЮРЛЁНИСА

Имя выдающегося литовского художника и композитора М. К. Чюрлёниса известно во всем мире.

В 1970 году картинная галерея имени М. К. Чюрлёниса в Каунасе получила новое, специально построенное здание. Автор проекта — архитектор Ф. Витас.

Специальные кондиционеры, косвенное люминесцентное освещение создали благоприятные условия для хранения картин.

В новом здании экспонируется 120 картин (70 картин художника еще не обнаружено). Недавно хлопоты сестры художника — Валерии Чюрлёните-Каружене, посвятившей всю свою жизнь сохранению наследия брата, увенчались успехом: приобретена еще одна пастель.

Перед учеными-реставраторами поставлена нелегкая задача.

Дело в том, что картон, на котором наклеено большинство картин, содержит много веществ, которые отрицательно влияют на краски: они тускнеют, чувствительны к яркому дневному свету, колебаниям температуры и влажности.

«ШИЛЯЛИС»

Экспериментальным конструкторским бюро Каунасского радиозавода создан малогабаритный переносный телевизор «Шилялис». Он работает не только от сети, но и от специального аккумулятора или от аккумулятора автомашины. Телевизор небольшой, легкий. Размеры его экрана 160 миллиметров по диагонали. «Шилялис» может принимать передачи в метровом и дециметровом диапазонах.

Те, кто приобретет его, будут смотреть передачи не только дома, но и в пути, на отдыхе.

В ближайшее время Каунасский радиозавод выпустит первую партию таких малогабаритных телевизоров.

ОПЕРАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС

Приборы, быстро регистрирующие все жизненно важные функции человеческого организма, необходимы врачам всех специальностей, но особенно важны они хирургам.

С помощью подобной аппаратуры можно наблюдать состояние сердечной мышцы, установить состав крови и многие другие показатели.

Новейшую аппаратуру для этой цели разработало Ленинградское особое конструкторское бюро биологической и медицинской кибернетики. В комплекс для операционной входят, помимо вычислительной машины «Минск-32», приборы, определяющие газовый состав крови и ее расход в аппарате «искусственное сердце — легкие». Все сведения поступают на световое табло.

Аппаратура постоянно информирует врачей о состоянии больного во время операции.



ВЕСТИ ИЗ РЕСПУБЛИК

Белоруссия. Над выполнением одной из задач, поставленных в Директивах XXIV съезда КПСС, — повысить к концу этой пятилетки долю синтетических волокон в общем выпуске их до 38—40 процентов — успешно трудятся химики Белоруссии. Они должны за пятилетку увеличить выработку химических волокон в 2,7 раза. На Могилевском комбинате синтетического волокна — гиганте белорусской химии — недавно вступил в строй последний комплекс первой очереди лавсанового производства, общая мощность которой 50 тысяч тонн волокна в год. На снимке вверху: один из участков крутильно-вытяжного цеха нового комплекса.

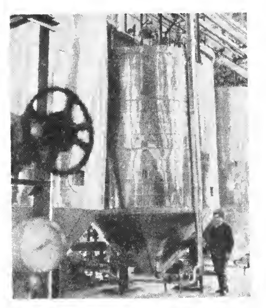
Карельская АССР. Обширные исследования с целью использования полезных ископаемых края ведут сотрудники Института геологии Карельского филиала АН СССР. Карелия богата залежами шунгита — глубоко измененных углеродистых пород, близких по структуре к антрацитам. Эта черная каменная порода находит все большее промышленное применение. Благодаря работам института достигнуты хорошие результаты в получении из шунгита пористого наполнителя для панелей, названного шунгизитом; доказана возможность замены шунгитом графита в ряде металлургических процессов. Институт ведет большую работу по пропаганде геологических знаний. При институте создан клуб юных геологов. На снимке: сотрудник лаборатории диэлектриков Л. Карбялайнен знакомит учащихся школ Петрозаводска с образцами горных пород Карелии.







РСФСР. На Омском нефтеперерабатывающем комбинате идет освоение комплекса по производству литиевых смазок (минеральное масло, к которому в качестве загустителя добавлено 10—12 процентов «литиевого мыла»). Основной потребитель таких смазок — автомобильная промышленность страны и в первую очередь автозавод в Тольятти. Эту смазку недаром называют «вечной» — порции, раз заложенной в подшипник, хватает на весь срок его работы. Н а с н и м к е: емкости для хранения готовой продукции.



Юго-Осетия. До революции она была одним из самых отсталых районов Грузии. На всю Юго-Осетию была лишь одна аптека, один медицинский пункт, обслуживаемый фельдшером; больные пользовались услугами знахарей. Теперь здесь 23 больницы, 250 врачей, 940 работников среднего медицинского персонала. Н а с н и м к е: главврач больницы, кандидат медицинских наук П. Г. Калоев с ассистентами в операционной.

ЯДЕРНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

**Вторая половина XX века навсегда останется в памяти человечества как начало космической эры.
Космические трассы протягиваются все дальше и дальше — сначала к Луне, Венере и Марсу; на очереди Меркурий и Юпитер, затем Уран и Плутон, а завтра космические корабли отправятся за пределы Солнечной системы — к звездам...
Но успехи в завоевании космоса немыслимы без создания надежных и экономичных двигателей...**

Кандидат технических наук А. ВЛАДИМИРОВ.

Чтобы изменить движение любого тела (а покой — это частный случай движения), необходимо к этому телу приложить силу, создать тяговое усилие. А тяга, как известно, создается двигателем. Точнее, тяговой системой, так как, кроме двигателя, превращающего какую-либо энергию в механическое движение своих частей, всякий самодвижущийся аппарат должен иметь движитель. Например, у поршневого самолета роль движителя играет воздушный винт. У велосипеда, автомобиля или тепловоза движитель — колеса; у морского судна — гребной винт. Однако движитель может выполнить свое предназначение лишь в случае, если у него есть возможность захватывать и отбрасывать какую-то внешнюю среду — воздух, воду... А что отбрасывает автомобиль? Или, скажем, пешеход? Как это ни парадоксально, они отбрасывают саму Землю. Только масса нашей планеты так велика, что это «отбрасывание» ею не ощущается. «Отбрасывание» планеты происходит за счет сил трения между шинами или подошвами и поверхностью Земли.

Общий принцип движения можно сформулировать в следующем виде: «Всякое неинерционное движение реактивно». Говоря проще, это означает: создание тяговых усилий связано с отбрасыванием какой-то массы (в дальнейшем мы будем называть ее реактивной массой).

Разумеется, если внешняя среда имеет слишком малую плотность или же вовсе отсутствует, запас реактивной массы (иначе ее называют рабочим телом) для создания тяги придется иметь на борту аппарата. Кроме запаса рабочего тела, необходим определенный бортовой запас энергии.

В принципе возможен случай, когда функции рабочего тела и энергетического вещества объединяются в одном и том же продукте. Именно так обстоит дело в жидкостном ракетном двигателе — ЖРД. Его топливо, состоящее из горючего и окислителя, обеспечивает и приток энергии (за счет химической реакции горения, почему ЖРД и относят к категории «химических» двигателей) и одновременно является рабочим телом: продукты сгорания выбрасываются из ЖРД, создавая тягу. Впрочем, объединение в себе и двигателя и движителя характерно и для любого другого ракетного двигателя.

Таким образом, если строго определить понятие тяговой системы, то оно будет в себя включать совокупность двигателя, движителя, необходимого запаса энергии и рабочего тела, а также несущей все это конструкции.

ЖРД И ЕГО ВОЗМОЖНОСТИ

Разговор о космических тяговых системах начат с ЖРД не случайно. Эти двигатели уже давно исправно служат делу изучения и освоения космического пространства. И, пожалуй, не будет большим преувеличением сказать, что в представлении большинства неспециалистов ЖРД едва ли не единственное средство создания тяги в космосе. Однако это далеко не так. Более того, преувеличение роли ЖРД в космических полетах (а в такую крайность впадают, к сожалению, и некоторые специалисты) может затормозить развитие работ по изысканию новых способов создания тяги.

Об этих новых, перспективных типах тяговых систем и пойдет речь.

Вначале рассмотрим более детально основные принципы создания тяги в ракетном двигателе. Проще всего это сделать на примере широко распространенного ЖРД. В камеру сгорания двигателя подаются компоненты топлива — горючее и окислитель; в результате химической реакции окисления (горения) температура топлива повышается и газообразные продукты сгорания через профилированный канал — сопло — истекают наружу, создавая тягу. Величина силы тяги определяется двумя параметрами:

В КОСМОСЕ

скоростью истечения газов и секундным расходом рабочего тела $\dot{m}$. Увеличение скорости истечения газов и увеличение скорости расходования рабочего тела повышает тягу. Математически это выражается просто:

$$R = \dot{m}U.$$

Кроме силы тяги, другой важнейшей характеристикой двигателя является так называемый удельный импульс. Если сила тяги R определяет тяговооруженность космического корабля и зависит от абсолютных размеров двигателя, то удельный импульс I характеризует экономичность тяговой системы и определяется совершенством всех процессов, протекающих в двигателе. Физически эта величина показывает, какую тягу создает двигатель на каждый килограмм топлива за секунду.

В принципе возможно создание тяговых систем, обладающих и высокой экономичностью и большой абсолютной тягой. Однако пока что добиться высокой экономичности удается в основном только для систем малой тяги. Поэтому двигатели и делятся на два больших семейства: двигатели малой тяги (высокой экономичности), имеющие высокие скорости истечения газов, но небольшие массы отбрасываемого рабочего тела и двигатели большой тяги, где, наоборот, скорости истечения газов невысоки, но реактивная масса велика. Первые пригодны для создания малых ускорений в открытом космосе. Но для преодоления земного притяжения, сопротивления атмосферы и первоначального разгона космического корабля годятся только двигатели большой тяги.

И тяга ракетного двигателя и его экономичность зависят от скорости отбрасывания реактивной массы. Не удивительно, что повышение этой скорости — предмет неустанных забот теоретиков и конструкторов-двигателистов.

Скорость истечения газов из сопла ракетного двигателя зависит от их температуры и молекулярного веса. Чем температура выше, тем больше скорость; молекулярный вес продуктов сгорания (рабочего тела), напротив, желательно иметь как можно меньше: с его уменьшением скорость истечения возрастает. С этой точки зрения наилучшим горючим, видимо, следует признать жидкий водород. Он обладает большой теплотворной способностью, обеспечивающей высокую температуру продуктов сгорания, и самым низким молекулярным весом из всех веществ, известных на Земле. Кроме того, жидкий водород обладает, как принято говорить, большим хладоресурсом, то есть его прежде, чем отправить в камеру сгорания, можно эффективно использовать для охлаждения двигателя и самого летательного аппарата (а последнее представляет собой самостоятельную проблему, особенно важную при возвращении космического корабля на поверхность Земли).

В паре с жидким кислородом сжиженный водород дает удельный импульс около 450 сек. Для сравнения напомним, что у современных ЖРД, работающих на некриогенном топливе (например, углеводородном) значение I не превышает 350 сек.

Какова максимально достижимая величина удельного импульса для химического ракетного двигателя? Исследования показывают, что она не превосходит 500 сек. (например, для топливной пары водород — фтор).

Много это или мало? Попробуем разобраться в этом вопросе. При полете в пустоте, вне влияния каких-либо силовых полей, ракетный принцип создания тяги, как известно, обеспечивает прирост скорости полета, определяемый знаменитым уравнением Циолковского:

$$\Delta V = U \cdot lnZ.$$

Здесь фигурирует все та же скорость отбрасывания реактивной массы U.

Величина ΔV («бортовой запас скорости») характеризует энергетические возможности корабля: такая скорость приобретается кораблем, если весь запас топлива будет израсходован сразу. Увеличение ΔV позволяет расширить диапазон доступных трасс или сократить время полета.

Число Z (его называют числом Циолковского) — это отношение начальной массы космического корабля к конечной, после того, как будет израсходован весь бортовой запас рабочего тела. Как было сказано выше, химический ЖРД может дать I не более 500 сек. Проделав несложные расчеты, из формулы $U = g_0I$, получим, что предельная скорость истечения U_{max} для него — менее 5 км/сек.

Значит, если нужен прирост скорости более 5 км/сек., остается надеяться только на отношение начальной и конечной масс корабля, а проще говоря — на относительный запас топлива. У современных ракет-носителей с ЖРД на долю топлива может приходиться до 80—85% стартового веса. Если провести несложный расчет, легко убедиться, что для одноступенчатого аппарата с химическим ЖРД ΔV не превышает 10 км/сек.

А какой прирост скорости нужен для космического полета?

Выведение искусственных спутников Земли (ИСЗ) на низкую геоцентрическую орбиту (с учетом всех потерь) требует более 9 км/сек. Полет к Луне (в один конец) — более 12 км/сек. А для путешествия к Венере или Марсу нужно не менее 40—50 км/сек (см. рис. 1).

Конечно, можно использовать принцип ступенчатости, но это удорожает и усложняет космические полеты и приводит к засорению космоса отработавшими одноразовыми ступенями. (Именно поэтому в настоящее время обострился интерес к многоразовым космическим кораблям и ракетам.)

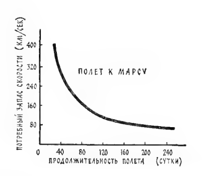


Рис. 1. Зависимость потребного «запаса скорости» от продолжительности полета на Марс.

А нельзя ли увеличить скорость истечения рабочего тела U за счет повышения его температуры? Это привело бы и к повышению экономичности тяговых систем и к увеличению «запаса скорости» космических кораблей.

Однако химические ЖРД исчерпали свои возможности: реакция горения может дать лишь вполне определенную температуру газов...

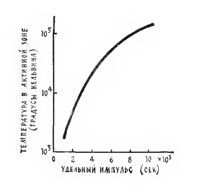
ДВИГАТЕЛЬ НА ЯДЕРНОМ ГОРЮЧЕМ

В принципе рабочее тело не обязательно нагревать за счет химических реакций. А если использовать ядерные?.. Оказывается, это прекрасный выход — нагревать реактивную массу не за счет горения, а за счет тепла, образующегося при торможении осколков ядер делящегося вещества в управляемых реакторах. В качестве рабочего тела лучше всего использовать все тот же водород, проходящий через активную зону ядерного реактора.

При нагреве водорода в ядерном реакторе удельный импульс зависит от температуры в активной зоне, как показано на рис. 2.

Энергия деления ядер в 10^7 раз больше энергии химических реакций. Поэтому расход делящегося вещества в ядерном реакторе пренебрежимо мал по сравнению с расходом топлива в ЖРД. В ядерном ракетном двигателе (сокращенно — ЯРД) расходуется практически только рабочее тело.

Рис. 2. Зависимость удельного импульса (для жидкого водорода) от температуры в активной зоне ЯРД.



ЯРД позволяет получить достаточно высокую величину удельного импульса. Это особенно важно при дальних космических полетах, когда использование ЯРД вместо ЖРД позволит значительно сократить время полета или же увеличить полезную нагрузку корабля. На рисунке 3 приведена зависимость потребного удельного импульса от суммарного «запаса скорости» корабля, нужного для полета на заданное расстояние с заданной нагрузкой.

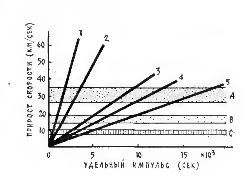


Рис. 3. Удельный импульс в зависимости от потребного суммарного «запаса скорости» для полета с заданной нагрузкой на заданное расстояние.
A — полет к Меркурию или Юпитеру
B — полет к Венере или Марсу
C — околоземная орбита
Относительный вес полезной нагрузки: 1. 0,25—0,35; 2. 0,35—0,45; 3. 0,50—0,60; 4. 0,60—0,70; 5. 0,65—0,75.

Активная зона реактора (где происходит деление ядер и торможение их осколков, преобразуемое в тепло) может быть трех типов: твердая, жидкая и газовая. Соответственно этому и ЯРД подразделяются на твердофазные, жидкофазные и газофазные. (В принципе возможен ЯРД и с пылеобразной активной зоной.)

На рисунке 1 цветной вкладки показана схема ЯРД с твердой активной зоной. В настоящее время подобный двигатель разрабатывается в США по программе «Нерва». При тепловой мощности реактора 1 500 Мвт этот ЯРД будет давать тягу в 33 тонны, а удельный импульс — около 850 сек. Общие затраты на создание двигателя могут составить более 600 миллионов долларов.

Однако твердофазный ЯРД имеет один принципиальный недостаток: степень нагрева водорода в реакторе с твердой активной зоной ограничена температурой плавления делящегося вещества. Из-за этого предельно достижимое значение I для такого ЯРД не может превысить 900 сек.

Другая разновидность ЯРД — с жидкой активной зоной позволяет поднять I до 1 300—1 500 сек. Но ядерное горючее (а оно здесь расплавлено), интенсивно испаряясь, будет попадать в водород, что приведет к

росту молекулярного веса рабочего тела. Поэтому прирост температуры не дает существенного увеличения удельного импульса. Кроме того, в таком ЯРД велики потери ядерного горючего, которое будет уноситься вместе с рабочим телом (а значит, этот ЯРД окажется источником радиоактивного заражения окружающей среды). Все это сильно снижает интерес к жидкофазному ЯРД. Промежуточные характеристики между твердофазным и жидкофазным ЯРД может иметь двигатель с пылевым реактором (в нем делящееся вещество находится в мелкораздробленном состоянии).

В настоящее время среди специалистов нет единой точки зрения: существуют приверженцы твердофазных ЯРД (такие двигатели можно создать значительно раньше ЯРД других схем), но немало сторонников и более перспективных типов ЯРД. Они полагают, что нет смысла задерживаться на исследованиях и испытаниях ЯРД с малыми температурами активной зоны, а сразу следует начинать разработку более совершенных схем, которые хотя и потребуют больше усилий и времени, но зато сулят и бо́льшие преимущества.. И здесь в первую очередь разговор идет

О ГАЗОФАЗНОМ ЯРД

Теоретически достижимое значение удельного импульса для такого двигателя составит 2 000—2 500 сек. В таблице 1 приведены сравнительные характеристики ЯРД всех четырех схем.

Для создания ЯРД с газовой активной зоной потребуется решить немало сложных задач. Например, обеспечение прочности конструкции двигателя при столь высоких температурах и давлениях. Вторая трудная проблема при разработке газофазного ЯРД — разделение находящихся один внутри другого потоков рабочего тела и ядерного горючего, необходимое для снижения потерь делящегося вещества.

Преодоление этих трудностей невозможно без каких-то конструктивных ухищрений. Каким же представляется в современных проектах решение названных проблем? Самая простая схема газофазного ЯРД показана на рисунке 2 цветной вкладки. Здесь разделение рабочего тела и ядерного горючего вовсе не предусмотрено. Недаром эта схема получила название «физлер», что в переводе с английского означает «свистун». В самом деле, ядерное горючее в таком двигателе будет «свистеть» наружу вместе с потоком рабочего тела, ибо здесь оно подается в полость реактора в смеси с водородом, который нагревается в результате ядерной реакции, и вместе с горючим выбрасывается из сопла, создавая тягу. Полость реактора — как и во всех других схемах газофазного ЯРД — окружена слоем замедлителя, отражающего нейтроны и поддерживающего тем самым цепную реакцию в делящемся веществе. Поскольку ядерное горючее весьма недешево (порядка 15—16 тысяч долларов за килограмм), эта схема газофазного ЯРД, несмотря на простоту, не получила признания.

Первые попытки удержания газообразного ядерного горючего основывались на использовании центробежных сил: горючее вихреобразно закручивается, образуя полый цилиндр. Водород подается в зазор между стенкой реактора и вращающимся цилиндром из делящегося вещества (см. рис. 3 цветной вкладки). Проникая через слой делящегося вещества во внутреннюю полость вращающегося цилиндра, водород нагревается и истекает через сопло. В этой схеме удачно решается задача обеспечения прочности корпуса реактора, поскольку его стенки отделены от ядерного вихря холодным водородом. Но, к сожалению, скорость проникновения оказалась очень низкой, а сама схема ЯРД — нежизнеспособной.

Современные схемы газофазных ЯРД строятся по принципу передачи энергии от ядерного горючего к водороду без их непосредственного соприкосновения, только за счет теплового излучения. Для этого между потоками рабочего тела и делящегося вещества помещается прозрачная стенка (рис. 4 цветной вкладки).

Такую схему часто называют «ядерной лампой». Прозрачная стенка имеет внутреннее охлаждение, а между ней и плазменным жгутом ядерного горючего (в удержании жгута участвуют электромагниты) циркулирует прозрачный буферный газ (например, неон). Его задача — исключить осаждение делящегося вещества на стенке, что привело бы к снижению ее прозрачности и к уменьшению теплопередачи от плазмы к рабочему телу. В последние годы такой ЯРД разрабатывает американская фирма Юнайтед Эйркрафт. Поскольку этот ЯРД не выбрасывает осколков деления, он пригоден не только для полетов в космосе, но и в атмосфере.

Таблица 1

Тип ЯРД	I сек.	Рабочее тело		Температура активной зоны, град. Кельвина
		T, град. Кельвина	P, атм.	
Твердофазный	900	3 000	70	3 300
Пылефазный	1 100	3 700	70	3 870
Жидкофазный	1 500	5 800	280	8 570
Газофазный	2 500	16 800	1 000	78 000

РАКЕТА НА АТОМНЫХ БОМБАХ

Помимо вышеописанных «классических» ракетных двигателей с ядерным подогревом рабочего тела, в последние годы исследуются и некоторые другие, подчас весьма экзотичные. К таким необычным тяговым системам относится импульсный ЯРД. По мнению некоторых ученых, такой двигатель может использоваться при полетах вдали от Земли и оживленных «космических трактов». В США в ходе исследований по программе Орион были оценены возможные характеристики такого двигателя. Устройство импульсного ЯРД показано на рисунке 5 цветной вкладки. Движение космического корабля с такой тяговой системой происходит за счет периодических взрывов малых атомных бомб, выбрасываемых с борта аппарата. При каждом взрыве часть газообразных осколков деления с большой скоростью ударяется в основание корабля — толкающую платформу, оборудованную демпфирующими устройствами. Движение осколков передается платформе, и она начинает двигаться вперед с очень большим ускорением. Демпфирующие устройства уменьшают ускорение и обеспечивают в районе кабины экипажа приемлемую перегрузку. После цикла сжатия амортизаторы возвращают платформу в начальное положение, и она снова готова к восприятию очередного импульса. Суммарное приращение скорости такого корабля определяется запасом ядерных зарядов на его борту. Теоретически импульсный ЯРД (если исходить только из располагаемой энергии) может обеспечить удельный импульс более 200 000 сек. Если же использовать термоядерные заряды, то значение I возрастет до 400 000 сек. Однако при создании импульсного ЯРД возникает множество проблем, которые пока еще не могут быть решены.

Основная из них — засорение пространства радиоактивными осколками, образующимися при ядерном взрыве. Так что, несмотря на их теоретически очень высокую экономичность, импульсные ЯРД вряд ли скоро найдут себе применение. Но если у человечества возникнет перспектива мирным путем израсходовать запасы ядерного оружия, идея импульсного ЯРД еще сможет привлечь внимание ученых...

РАДИАЦИОННАЯ ЗАЩИТА

Пока что речь шла в основном о преимуществах ядерных двигателей. Но ничто в природе не дается даром!

Эти двигатели обладают и некоторыми принципиальными недостатками. Один из основных — причем общий для всех ЯРД — это необходимость биологической защиты экипажа. Для решения подобной задачи используются тяжелые, например, свинцовые экраны (защита от γ-излучения) и толстые оболочки из веществ с малым атомным весом (нейтронная защита). В условиях открытого космоса можно применить так называемую «теневую защиту». Ее устройство ясно из рисунка 6. Но такая защита гарантирует безопасность экипажа только в пустоте, где нет рассеянного излучения от воздуха. Для аппаратов, стартующих с поверхности Земли, нужна иная схема защиты — круговая (см. рис. 7 и 8). Последний вариант защиты целесообразен, когда двигатель использует в качестве рабочего тела окружающую среду (например, воздух).

Космический корабль с ЯРД вынужден часть своего веса использовать для биологической защиты. Но зато корабль, снабженный круговой защитной оболочкой на кабине экипажа, сможет не только безнаказанно проходить сквозь естественные радиационные пояса Земли, но при необходимости и совершать в их пределах длительный полет... А такой полет может потребоваться и для изучения самих поясов и для движения на оптимальной высоте при решении различных научных и народнохозяйственных задач (например, таких, как разведка рыбы и промысловых животных, геодезия, метеонаблюдения и т. п.).

ЭЛЕКТРОЯДЕРНЫЕ РАКЕТНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Тяговые системы, о которых речь шла выше, относятся к классу двигателей с большой тягой, но сравнительно невысокой экономичностью (за исключением импульсного ЯРД). Однако на базе атомного реактора можно создать тяговую систему с очень высокой экономичностью. Правда, тяга этой системы будет весьма ограниченной. (Как видите, и здесь сказывается принцип: ничто не дается даром — одно выигрывается, другое проигрывается.)

Основные отличия этих двух классов тяговых систем — с большой тягой, но ограниченной экономичностью и с высокой экономичностью, но ограниченной тягой,— сводятся к следующему. В системах первого класса (большой тяги) рабочее тело нагревается непосредственно при прохождении через реактор. Системы малой тяги содержат промежуточные устройства, в которых ядерная энергия превращается в электрическую, а уж последняя используется для нагрева или прямого ускорения рабочего тела (рис. 4 в тексте). Двигатели малой тяги с промежуточным преобразованием ядерной энергии в электрическую часто называют электроядерными ракетными двигателями (ЭЯРД).

В системах большой тяги собственно двигатель обычно составляет небольшую долю общего веса корабля, а наибольшая доля веса приходится на топливо (рабочее тело). Такие тяговые системы создают большие ускорения, но работают непродолжительно. После короткого активного участка корабль переходит в пассивный полет, определяемый лишь воздействием внешних полей.

Тяговые системы высокой экономичности (малой тяги) имеют вес одного порядка с рабочим телом. Они обеспечивают малое ускорение, но в течение длительных отрезков времени, в пределе — на всей траектории полета. В последнем случае корабль движется уже не по кеплеровой кривой.

Существует много различных схем ЭЯРД. Но во всех случаях (исключая дуговой

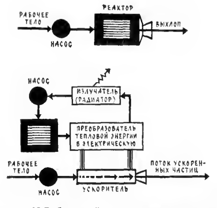


Рис. 4. ЯРД большой тяги с непосредственным нагревом рабочего тела (вверху). ЭЯРД с промежуточным преобразованием энергии — двигатели малой тяги (внизу).

РД) для разгона рабочего тела в двигателе используются электрические или магнитные поля (а также их комбинации). Наиболее характерны три схемы ускоряющих систем (рис. 9). Первая, так называемый электродуговой РД, по существу,— тепловой ускоритель: здесь для разгона рабочего тела используется омический нагрев газа электротоком.

В одном из видов ЭЯРД рабочее тело представляет собой ионы, получаемые в специальном эмиттере. Например, при контактной ионизации цезия, проходящего через пористую вольфрамовую перегородку. Ускорение ионов в таком «ионном двигателе» осуществляется за счет разности потенциалов между эмиттером и специальной решеткой. Справедливости ради следует заметить, что такой двигатель, забывая об ионном токе, подчас ошибочно называют «электростатическим».

В магнитогидродинамическом двигателе (МГД ЭЯРД) энергия передается рабочему телу за счет силы Лоренца, возникающей при взаимодействии магнитного поля с электротоком в плазме. (Ток идет поперек магнитного поля ускорителя).

Значения удельного импульса, обеспечиваемые разными ЭЯРД, следующие: электродуговой — до 1 500 сек. (как видите, не очень много — это потому, что ускорение рабочего тела в нем чисто термическое); МГД ЭЯРД — до 6 000—7 000 сек., а ионный РД — до 20 000 сек.

Поскольку ЭЯРД включает преобразователь энергии, сходный с атомной электростанцией, его собственный вес оказывается весьма заметным в общем балансе весов космического корабля. Поэтому для двигателей малой тяги, кроме величины удельного импульса, большое значение имеет удельный вес, то есть вес тяговой системы, приходящийся на каждую единицу ее выходной электрической мощности. Применение ЭЯРД для космического полета целесообразно при удельном весе не более 15—20 кгс/квт. А какие веса ЭЯРД достижимы в ближайшей перспективе? Вполне возможно, что удельный вес таких систем уже в скором времени удастся снизить до 4 кгс/квт. Добавим, что для трехгодичной экспедиции одноступенчатого корабля к Юпитеру нужно обеспечить удельный вес ЭЯРД не более 20 кгс/квт, а к Плутону — порядка 0,2 кгс/квт. При использовании систем большой тяги необходимы удельные импульсы порядка 2 000 сек и 20 000 сек. соответственно.

В настоящее время разрабатываются ЭЯРД новых типов, сочетающие в себе простоту дуговых и легкость магнитогидродинамических двигателей (например, ускоритель Холла).

Еще один своеобразный тип двигателя малой тяги — термоядерный РД. Его удельный вес может быть порядка 1 кгс/квт. Возможная принципиальная схема космического корабля с такой тяговой системой изображена на рис. 10. Однако термоядерный РД пока что проработан значительно хуже иных типов ядерных двигателей.

Двигатели малой тяги скорее всего не будут конкурировать в космосе с двигателями большой тяги. При пилотируемых полетах, перевозке пассажиров, спасательных операциях в космосе и т. п., то есть во всех случаях, связанных с участием людей, будут почти всегда использоваться двигатели большой тяги. Потому что в этих случаях фактор времени всегда будет играть важную роль.

Но при перевозке грузов время не будет иметь такого решающего значения. Поэтому наиболее целесообразным способом транспортировки грузов будет, по-видимому, использование беспилотных грузовых кораблей, оснащенных электроракетными двигателями малой тяги. Например, полет подобного автоматического корабля с Земли на Луну может продолжаться от 30 до 90 суток. Для сравнения вспомним, что полет пилотируемого корабля «Аполлон-16» «в один конец» продолжался четверо суток. Таковы в общих чертах перспективы применения энергии атома в космосе.

Не остаются без внимания исследователей и неядерные системы малой тяги. Например, изучаются возможности солнечной энергетической установки. Однако такие тяговые системы относятся уже к новому семейству — они используют не только бортовые, но и внешние источники энергии. Нет нужды доказывать, как велика роль таких систем в развитии дальних космических полетов. Особенно привлекательны те системы, которые способны использовать не только внешние источники энергии, но и внешние ресурсы рабочего тела. Такие системы перспективнее ЯРД. Это следует понимать и в том смысле, что они экономичнее, и в том, что их развитие — дело более далекого будущего. Того далекого будущего, когда одной из важнейших своих задач человечество признает освоение дальнего космоса и начнет полеты за пределы Солнечной системы — к ближайшим звездам и к иным галактикам... О тяговых системах для таких космических полетов, в частности, использующих внешние источники энергии и внешние ресурсы рабочего тела, мы постараемся рассказать в дальнейшем.

По материалам зарубежной печати

Повысить темпы работ на строительстве крупных водохозяйственных объектов Каховской и Куйбышевской оросительных систем, а также в зоне Большого Ставропольского, Северо-Крымского и Саратовского каналов.

Из Директив XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 годы.

ЭКОНОМИТЬ ВОДУ

В. ТКАЧ, заместитель министра мелиорации и водного хозяйства УССР.

На Украине около одной трети всей пахотной земли нуждается в искусственном орошении.

Если этого не делать, то периодически, один раз в 3—4 года, приходит засуха и урожайность сельскохозяйственных культур на площади около 10 миллионов гектаров уменьшается в 2—4 раза.

Выполняя решения Партии и Правительства, мелиораторы Украины за прошлую пятилетку удвоили площадь орошаемых земель. Вода для орошения забирается из Днепра, Днестра, Южного Буга, Северского Донца, Дуная. Мощные насосные станции качают воду в каналы, а по ним вода поступает на орошаемые земли. Успешно ведется строительство Северо-Крымского канала, воды которого уже орошают 130 тысяч гектаров.

Но, как известно, в оросительных каналах очень много воды теряется на так называемую фильтрацию, то есть много воды просачивается в землю.

Только в прошлом году на Украине фильтрация «поглотила» свыше миллиарда кубических метров воды из пяти, предназначенных для орошения полей. А этой воды было бы достаточно для орошения трехсот тысяч гектаров засушливых земель!

Но потерянная вода — это не только сама вода. Это и неоправданные затраты на электроэнергию и нежелательное подтопление территории из-за поднятия уровня грунтовых вод.

Ученые и инженеры давно ищут способы уменьшения потерь воды в каналах. Много сделано в этом направлении за последние годы.

На Украине несколько лет назад началось строительство самой крупной в Европе оросительной системы — Каховской. Ее первая очередь обеспечит поливы сельскохозяйственных культур на площади до 260 тысяч гектаров.

После завершения всех строительных работ этой системой будет орошаться около 800 тысяч гектаров засушливых земель юга Украины. Крупнейшая в мире насосная станция будет каждую секунду забирать из Каховского водохранилища 530 кубических метров воды, поднимать ее на 25 метров и подавать в магистральный канал.

По магистральному каналу, а затем по более мелким — распределительным каналам — вода растечется по полям Херсонщины и Приазовья.

Грандиозным сооружением является магистральный канал. Его длина 125 километров, глубина в головной части — 24 метра, ширина по верху 200 метров. Средняя глубина воды в канале —8 метров.

Начинается канал у Каховки, оканчивается у Мелитополя.

От магистрального канала к югу строятся распределительные каналы, длина каждого из них более 30 километров. В дальнейшем сеть этих каналов значительно увеличится.

Для борьбы с потерями воды на фильтрацию и испарение в небольших каналах воду пускают по трубам. А на поля вода поступает с помощью автоматизированных насосных станций и дождевальных машин.

Для предотвращения потери воды в магистральных и распределительных каналах применяется экранировка дна полиэтиленовой пленкой.

Когда строителями подготовлено русло канала, на него укладывается полиэтиленовая пленка толщиной 0,2—0,4 миллиметра.

Для надежности пленка (при толщине 0,2 миллиметра) укладывается в два слоя. Затем на пленку насыпается суглинок и укатывается катками. Образуется защитный слой для пленки, он имеет толщину в один метр. В тех местах канала, где волны могут размыть защитный слой суглинка, его покрывают бетонными плитами.

Пленка укладывается заранее подготовленными полотнищами по 600 квадратных метров (см. 1-ю страницу обложки). Полотнища свариваются между собой на месте аппаратом, принцип действия которого основан на концентрированном нагреве.

Защитный слой суглинка и бетона предохраняет пленку от мороза, жары, от повреждений корнями растений и грызунами.

В настоящее время на Каховской системе ведутся работы по строительству первого пускового комплекса. В него входят магистральный канал длиной 42 километра и система распределительных каналов. Четыре насоса первого пускового комплекса обеспечат орошение 70 тысяч гектаров.

К весне 1973 года предполагается уложить экраны из полиэтиленовой пленки общей площадью 4,5 миллиона квадратных метров, на что уйдет около 2 тысяч тонн пленки.

Полиэтиленовая пленка вполне себя оправдывает, она дает возможность за счет значительного уменьшения потерь воды дополнительно оросить десятки тысяч гектаров засушливых земель юга Украины.



Строительство одного из участков магистрального канала. Укладка полиэтиленовой пленки и засыпка ее суглинком.



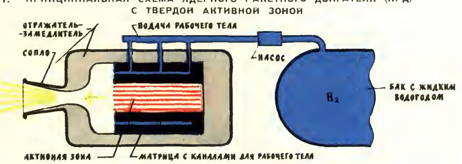
На схеме — оросительная система, берущая начало из Каховского водохранилища

Синими линиями показаны каналы или участки каналов, по которым уже идет вода, красными линиями — строящиеся и запроектированные каналы

Вдоль магистральных каналов и межхозяйственных распределителей установлены насосные станции для подкачки воды.



Рис. 1. ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ЯДЕРНОГО РАКЕТНОГО ДВИГАТЕЛЯ (ЯРД) С ТВЕРДОЙ АКТИВНОЙ ЗОНОЙ



ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ГАЗОФАЗНЫХ ЯРД

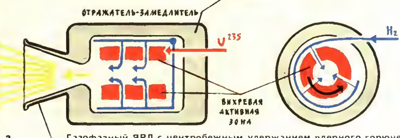


Рис. 2. Простейшая схема типа «Физлер».

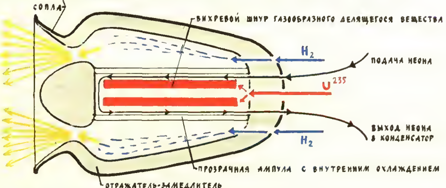


Рис. 3. Газофазный ЯРД с центробежным удержанием ядерного горючего.

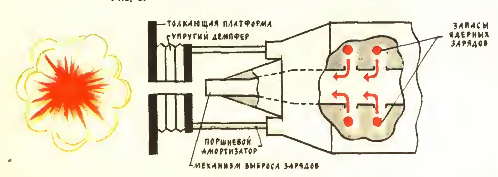


Рис. 4. ЯРД с прозрачной ампулой («Ядерная лампа»).

Рис. 5. СХЕМА ИМПУЛЬСНОГО ЯДЕРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ

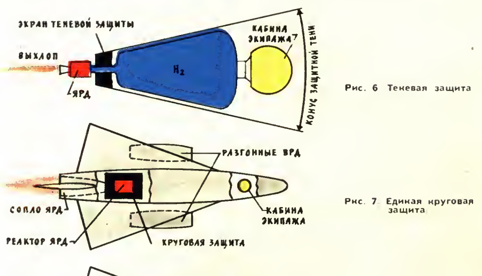


Рис. 6 Теневая защита

Рис. 7 Единая круговая защита

Рис. 8. Раздельная круговая защита. ГАРПД — гиперзвуковой атомный ракетно-прямоточный двигатель.

Рис. 9. ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОЯДЕРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

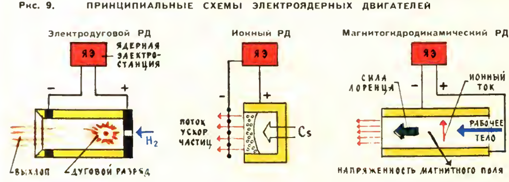
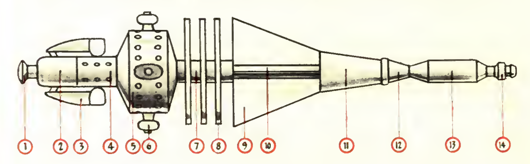


Рис. 10. СХЕМА КОСМИЧЕСКОГО КОРАБЛЯ С ТЕРМОЯДЕРНЫМ РАКЕТНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

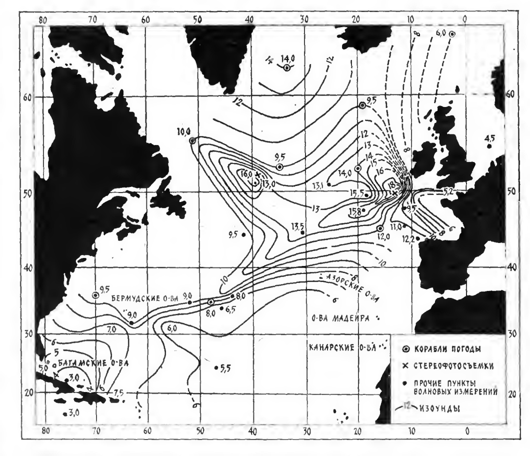
1 Переходная камера и стыковочный узел. 2 Командный отсек. 3. Возвращаемый аппарат 4. Вспомогательный отсек. 5. Основной отсек 6 Рейдовый аппарат. 7, 8 Грузовой отсек 9. Излучатель (радиатор). 10 Ствол корабля. 11 Баки с рабочим телом 12. Теневая защита. 13. Термоядерный РД 14 Форсажное устройство.



ШТОРМОВОЙ БАССЕЙН В КАЦИВЕЛИ

Воздушный поток создается при помощи центробежных вентиляторов, установленных на крыше бассейна. Сопла воздуходувок наклонены под острым углом к оси канала, в котором создается воздушный поток. Именно этим обеспечивается равномерное распределение струй воздуха над самой водой. Нагнетаемый воздух выходит с очень малой скоростью сквозь достаточно широкую щель между крышей бассейна и его стенками.





Наибольшие высоты ветровых волн в Северной Атлантике (схематическая карта по Э. Брунсу).

ВЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ В ОКЕАНЕ И В ЛАБОРАТОРИИ

Академик В. ШУЛЕЙКИН.

Во время минувшей войны и в Атлантическом и в Тихом океанах были случаи серьезных аварий и даже гибели вспомогательных военных судов, построенных в США и носивших общее имя «Либерти» Причина катастроф была одна и та же: во время жестокого штормового волнения у судна, оказавшегося на вершине волны, в его средней части (в так называемом миделевом сечении) лопалась палуба; или, если нос и корма судна оказывались одновременно на вершинах двух волн, у него лопалось днище. В обоих случаях сказывалась излишняя и опасная экономия стали, допущенная при проектировании судна.

Однако и хорошо спроектированный современный океанский корабль может стать жертвой штормового волнения, если он, не зная предварительно обстановки в океане, войдет в опасный район, совершит опасный поворот при подходе наиболее высоких волн. При таких условиях уже после Отечественной войны погиб большой сухогрузный советский теплоход «Умань». Как писалось в наших газетах, он только что вышел из Гибралтарского пролива в Атлантический океан и не знал о больших штормовых вол-

● **НАУКА НА МАРШЕ**

нах, шедших в океане с северо-запада. Теплоход перевернулся вверх килем. В то время еще не умели вычислять размеры океанских волн по синоптическим картам погоды и не могли вовремя предупреждать мореплавателей об опасностях, которыми им угрожает штормовое волнение.

Сейчас подобные расчеты возможны, и мы постараемся вкратце рассказать, как была разработана методика расчета.

Взгляните на рисунок (стр. 33). Это схематическая карта возможных высот волн в северной части Атлантического океана, заимствованная из труда известного специалиста по волнам доктора Э. Брунса, работающего в ГДР. На карте видны две точки, два резко выраженных максимума: 51° северной широты, 40° западной долготы и 50° северной широты, 15° западной долготы.

В первой из этих точек океана, по статистическим данным, собранным с различных судов (в том числе «кораблей погоды», стоящих на якорях в точках, отмеченных на карте кружками), можно ожидать высоту штормовых волн более 16 метров. Во второй точке — даже более 18 метров.

Чем вызвано возникновение таких опасных максимумов?

Оно вызвано, во-первых, особой силой ветра, преобладающего в соответствующей области океана, и, во-вторых,— расположением этих точек относительно береговой линии материков и островов.

Но как сказывается скорость ветра? И как вычислить размеры волн в заданной точке, по заданной скорости ветра, времени его действия и по заданным географическим условиям?

Долго, очень долго пришлось дожидаться ответа на эти вопросы, несмотря на то, что более двухсот лет назад гидродинамики начали работать над теорией «установившихся волн в идеальной жидкости». Обратите внимание: «установившихся» и в «идеальной жидкости» (то есть в жидкости, лишенной внутреннего трения).

А задача, стоящая перед практиками, касается не только установившихся, но и развивающихся, да еще и в жидкости, в которой, несомненно, действует внутреннее трение. Это трение вызвано вихрями различных размеров, возникающими внутри воды при волнении, а потому его называют турбулентным трением (в отличие от так называемого молекулярного — очень слабого — трения, с которым приходится считаться при движении воды с малыми скоростями в тонких трубочках).

Сравнительно давно были изобретены и достаточно широко применены приборы для измерения высоты и длины волн в океане. Еще шире практиковалось измерение элементов волн с береговых гидрометеорологических станций. Но ни в океане, ни с берега не удавалось последовательно и четко проследить за развитием ветровых волн, начиная с возникновения мелкой ряби на поверхности спокойной воды. А между тем именно начальные этапы развития ветровых волн таят в себе ключи к познанию очень важных для теории и для практики законов развития, роста ветровых волн.

В различных странах стали строить аэрогидродинамические трубы, достигавшие в длину до 20 метров: нижняя часть их поперечного сечения заполнялась водой, а над водой создавался воздушный поток, как в обычной аэродинамической трубе. Однако даже в самых длинных прямолинейных трубах сказывалось влияние «берегов» — концов канала с водой. У переднего края канала высота волн, естественно, была равна нулю, а у заднего, подветренного, даже в самых длинных каналах высота волн едва достигала 8—9 сантиметров.

На иной путь стали советские экспериментаторы.

В 1928 и 1929 годах в итальянском и в немецком журналах были опубликованы статьи гидродинамика Джепперта, показавшего, что всякая волна может свободно бегать по круговому пути и будет отличаться от волн, распространяющихся по прямой линии, лишь тем, что амплитуда колебаний водных частиц у внешнего края кольцевого канала несколько больше, чем у внутреннего края. Джепперт вывел соотношение, которое позволяет оценить, каково это различие амплитуд при заданном диаметре канала и заданных размерах волн.

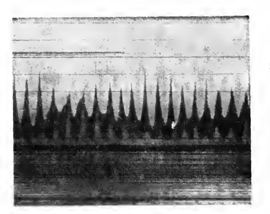
Нельзя ли и ветровые волны заставить бегать по круговому пути? Ведь если равномерный поток вдуваемого воздуха станет двигаться над водой, в «верхнем этаже» кольцевого бассейна, то никаких «берегов» — ни переднего, ни заднего (или, как говорят моряки, ни наветренного, ни подветренного) — не будет существовать. Ничто не помешает волнам развиваться под воздействием ветра.

Советские исследователи решили, что такой эксперимент можно и нужно осуществить. В 1941 году, накануне войны, была построена модель задуманного бассейна (в $^1/_{10}$ от проектных размеров). На этой модели нами были проведены первые опыты.

Немедленно после окончания Отечественной войны бассейн спроектировали в натуральных размерах, и он вошел в эксплуатацию в 1953 году. На цветной вкладке — внешний вид этого бассейна в Экспериментальном отделении Морского гидрофизического института АН УССР в Кацивели, в Крыму. Здесь же, на цветной вкладке,— вид на бассейн сверху и схема, поясняющая устройство дутья.

Внешний диаметр стального кольца бассейна — 40 метров, внутренний — 36 метров. Высота стенок — 5 метров. Нижние 3 метра заполняют морской водой, а в оставшийся над водой кольцевой канал живого сечения 2×2 метра сверху, под очень острым углом к оси, вступает воздушный поток, нагнетаемый 21 воздуходувкой. Измерения скоростей ветра показывают, что внизу, над водой, устанавливается практически достаточно равномерный поток. Скорость ветра можно плавно изменять от 1 м/сек до 19 м/сек., то есть создавать девятибалльный шторм. По этой причине наша волновая лаборатория и получила название «штормовой бассейн».

Практика показала, что наиболее четкие результаты получаются при средних значе-



Фотография ветровых волн в бассейне, полученная с помощью «щелевой камеры». Так же, как и в море, в штормовом бассейне возникают группы волн с чередующимися максимумами и минимумами высот. Вместо «девятого вала» хорошо виден «шестой вал» — особо высокий.

ниях скорости воздушного потока: около 12—13 м/сек. Такой ветер через 3 часа работы создает волны длиной около 25 метров и высотой около 1,5 метра.

Чтобы удобнее было вести наблюдения и измерения элементов волн, стенки бассейна на участке длиной в 20 метров застеклены. В центре площадки внутри кольца стоит диспетчерская башенка с фотокиноаппаратурой в первом этаже и с постом управления вентиляторами — во втором.

Большую пользу принес метод фотографирования поверхности воды через щель, которым в самом начале нашего века пользовался академик А. Н. Крылов при изучении качки корабля. У нас такая «щелевая» камера смотрела своим объективом на волнующуюся поверхность воды и регистрировала колебания уровня на фотографической бумаге, протягиваемой довольно медленно в направлении, перпендикулярном лучам зрения. В результате на бумаге запечатлевались сотни пробегавших волн, причем вертикальные размеры уменьшались лишь в 18 раз (благодаря большому фокусному расстоянию), а горизонтальные — во сколько угодно раз, в зависимости от того, с какой скоростью протягивали фотобумагу. На рисунке представлена позитивная картина регистрации: темные участки — это волны. В таком искусственно спрессованном по горизонтальной оси виде бросается в глаза остроконечная форма вершин волн и притупленная форма их подошв. Форма волн не похожа не только на синусоидальную, но и на трохоидальную, фигурирующую во всех учебниках гидродинамики. Можно показать, что подобная форма волн — сильно заостренная у вершин — способствует увеличению количества энергии, передаваемой волне от ветра. Но *почему же* возникла эта форма? *Чем* она вызвана?

Математический анализ фотографий, аналогичных той, что приведена здесь, и фотографий маленьких фонариков, движущихся внутри водной толщи при волнении по траекториям, совсем таким же, как траектории частиц воды, совокупный анализ всех этих материалов показал следующее.

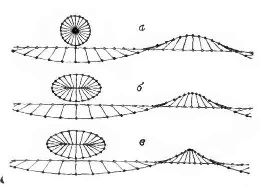
Во-первых, надо внести существенное изменение в теорию так называемых потенциальных волн, предложенную английским ученым Дж. Стоксом: известное «стоксово волновое течение», зарождающееся при волнении даже без ветра — когда достаточно велико отношение высоты волн к их длине,— это течение обладает *не постоянной* скоростью; его скорость пульсирует, достигая удвоенного «стоксова» значения у подошв волн и обращаясь в нуль у вершин волн.

Во-вторых, если вместе с волнением развилось и достаточно сильное ветровое течение (так называемое дрейфовое течение), то его скорость тоже нельзя полагать постоянной: она достигает максимума у подошв волн и некоторого минимума у их вершин.

В-третьих, оба описанных явления можно объяснить непостоянством поперечного сечения элементарных (горизонтальных) движущихся слоев воды: у вершин толщина таких элементарных слоев наибольшая, а у подошв — наименьшая.

Результаты подобных пульсаций течений показаны здесь на схеме. Для сравнения в верху рисунка представлена устаревшая схема (рисунок *а*), где полностью отсутствуют какие-либо течения. Водная частица на поверхности движется по окружности, а волна обладает трохоидальной формой профиля. На рисунке *б* изображен случай несильных пульсаций течений. Тут надо представить себе движение частицы по эллипсу, центр которого движется в сторону распространения волн со средней скоростью течения. Наконец, на рисунке *в* — случай сильных пульсаций скоростей течения. Эллипс тут сильно растянут, а потому вершина волны еще более заострена, чем на рисунке б, где форма профиля меньше отличалась от трохоиды.

Причина заостренности вершин ветровых волн и притупленности их подошв. Вверху для сравнения помещен профиль трохоидальной волны, фигурирующий во всех учебниках.



Экспериментаторы, работающие с аэродинамическими трубами, хорошо знают, что нельзя испытывать слишком большие модели: вмешивается влияние стенок трубы. Мы тоже знаем, что, пользуясь данными, полученными в штормовом бассейне, количественные выводы теории развития ветровых волн можно делать только применительно к волнам ограниченных размеров. Предел для таких размеров наметился довольно скоро. Но выяснилось и то, что наш бассейн способен не просто моделировать явления, как моделируются они, скажем, при обдувании моделей в аэродинамических трубах, а способен демонстрировать естественное развитие волн (до некоторой ограниченной высоты) и естественное затухание этих волн, наступающее после того, как прекращается работа воздуходувок.

Один из наших товарищей по институту, С. В. Доброклонский, удачно вывел формулу, позволяющую вычислять потери энергии на внутреннее (турбулентное) трение при волнении, исходя из представлений немецких ученых Прандтля и Кармана. Оказалось, что затухание волн в бассейне удовлетворительно подчиняется этой теоретической формуле, когда волны не столь велики, чтобы могли сказываться погрешности, вносимые стенками бассейна.

На основании наших работ в Атлантическом океане удалось доказать применимость формулы Доброклонского в океанических условиях, но с внесением существенной поправки в выбор так называемой константы Кармана. Справедливость этого важного вывода была нами доказана посредством второго, независимого расчета, основанного на изучении обширнейших литературных материалов по исследованию ветровых (дрейфовых) течений.

Итак, в руках оказался метод вычисления потерь энергии ветровых волн в океане за счет внутреннего (турбулентного) трения.

Осталось определить в природных условиях единственную недостававшую константу, которая связывает скорость ветра с предельной высотой волн, вызванных ветром в открытом океане, на чрезвычайно большом расстоянии от наветренного берега.

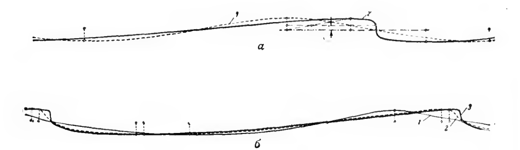
После определения этой константы и многократной ее проверки была создана достаточно надежная теория нарастания ветровых волн в океане, позволившая построить рабочие диаграммы для расчета волн в океане и на очень глубоких морях, где энергия, передаваемая волнам от ветра, поглощается потерями на внутреннее трение[1].

Но ведь не все моря и не во всех районах могут считаться столь глубокими. В условиях мелководного моря энергия, передаваемая от ветра, поглощается не только за счет внутреннего трения, но и за счет частичного разрушения вершин волн, профиль которых сильно искажается при распространении в мелководных районах. Как учесть этот дополнительный расход энергии в морях средней глубины? Как учесть расход энергии на разрушение вершин волн в очень мелководных морях и озерах, где он может значительно превышать расход энергии на внутреннее турбулентное трение?

Для решения задачи применительно к таким условиям снова пригодился наш штормовой бассейн. Сквозь его застекленную часть легко было и наблюдать, и фотографировать, и снимать на кинопленку поведение волн на мелководье. И вот в результате наблюдений, фото- и киносъемок оказалось возможным создать теорию искажения профиля волн под воздействием мелководья.

На рисунке внизу — два профиля, вычисленные теоретически: рисунок *а* соответствует поведению мертвой зыби, распространяющейся на мелководье. Пунктирная кривая 1 тут изображает первоначальный профиль зыби (почти точно трохоидальный), каким она обладала перед входом на мелководье. Кривая 2 — профиль, искаженный под воздействием мелководья, непосредственно перед тем, как волна разрушится у вершины, передний склон тут стал отвесным. Если вы видели когда-нибудь пологие язычки прибоя, взбегающего на отлогий песчаный

[1] Как уже говорилось выше, ветровые волны в природе отличаются одна от другой по размерам при одних и тех же внешних условиях. Поэтому все расчетные данные принято относить к волнам 5-процентной обеспеченности, то есть к 5 волнам из сотни бегущих одна за другой. Формулы математической статистики позволяют переходить от такой обеспеченности к любой иной.

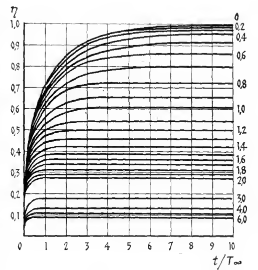


склон берега, то, взглянув на кривую 2, вы тотчас припомните их. Рисунок б соответствует поведению ветровой волны, профиль, которой тоже искажен под воздействием мелководья. Первоначальный профиль ветровой волны перед тем, как она вступила на мелководье, здесь показан тонкой сплошной кривой 1. Обратите внимание на то, что он заметно более заострен у вершины, чем профиль 1 на рисунке *а*. Именно поэтому профиль искаженной ветровой волны перед ее разрушением очерчен очень крутой кривой 3 на рисунке б. Есть основания полагать, что такая волна может разрушиться, даже приобретя профиль, изображенный пунктирной кривой 2 (рисунок б).

Описанные теоретические кривые совершенно точно совпадают с профилями мертвой зыби и профилями ветровых волн, полученными на кинокадрах перед самым разрушением вершин волн на мелководье, в штормовом бассейне. Особенно важно было установить зависимость между условиями распространения волн на мелководье (глубиной, скоростью ветра) и промежутком времени между одним частичным разрушением вершины волны и последующим разрушением вновь восстановленной вершины. Эти данные учитываются при вычислении потерь энергии волн под воздействием их частичного разрушения на мелководье. И теоретический анализ явления и опыты в штормовом бассейне привели к одним и тем же результатам. Был установлен динамический критерий мелководности, от значения которого зависит отношение потерь под действием мелководья к потерям под действием турбулентного трения. Этот критерий представляет собой частное от деления скорости ветра на корень квадратный из величины *H*, обозначающей глубину моря (озера), помноженной на ускорение *g* в поле тяжести. В условиях океана этот критерий обращается в нуль (при достаточной глубине). В мелководных морях он становится тем больше, чем меньше глубина и чем больше скорость ветра.

В итоге теоретических работ и опытов в бассейне, а также на мелководном озере Белом мы с нашими сотрудниками и студентами — дипломантами физического факультета Московского университета составили обобщенные рабочие диаграммы для расчета элементов ветровых волн при каких угодно значениях глубины моря (озера) и при каких угодно скоростях ветра.

На рисунке изображена наша рабочая диаграмма, предназначенная для расчета высоты развивающихся волн по заданному времени действия ветра *t* (в часах) и заданной скорости ветра в м/сек. В свою очередь, величина этой скорости, помноженная на коэффициент 0,516, дает значение максимального периода волн T_∞ (в секундах), возможного при соответствующей скорости в глубоком океане, на «бесконечно большом» расстоянии от наветренного берега. Под горизонтальной осью отложены значения дроби t/T_∞. По вертикали слева от диаграммы — относительные высоты волн $\eta = \frac{h}{h_\infty}$, где h — искомая высота волн, а h_∞ — максимальная возможная при упомянутых условиях безграничного океана, при неограниченно долгом воздействии ветра. На основании многочисленных измерений различных авторов в океанских условиях надо считать, что $h_\infty = 0{,}02\ v^2$, где v — заданная скорость ветра.



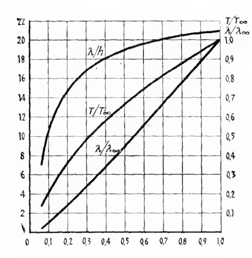
Рабочая диаграмма для расчета высоты развивающихся ветровых волн по заданной скорости ветра и времени его действия.

Справа от диаграммы отмечены значения динамического фактора мелководности, какому отвечает та или иная кривая на рисунке. Океану соответствует кривая, отмеченная нулем.

Допустим, что ветер со скоростью 15 м/сек. воздействует на поверхность океана 8 часов. В данном случае оказывается $T_\infty = 7{,}7$ сек., и величина $t/T_\infty = 1{,}1$. Следовательно, на основании кривой *О* мы находим значение $\eta = 0{,}75$. С другой стороны, при заданной скорости ветра $h\infty = 0{,}02.15^2 = 4{,}5$ м. Значит, искомая высота волн $h = 3{,}36$ м.

Аналогично этой диаграмме была построена и диаграмма для расчета высоты волн, вполне установившихся на заданном расстоянии *x* (в километрах) от берега, с которого дует ветер. Там в основу расчета положено значение *x*, деленное на произведение VT_∞.

На практике приходится пользоваться обеими диаграммами, так как при недостаточно большом значении *x* высота развивающихся волн, полученная на основании первой диаграммы, может оказаться неосуществимой: например, найденная нами высота 3,36 метра может возникнуть не ближе чем на расстоянии 150 километров от наветренного берега при всех прочих заданных условиях.



Рабочая диаграмма для расчета длины и периода ветровых волн.

После того, как определено значение $\eta = \frac{h}{h_\infty}$ для развивающихся или для установившихся ветровых волн, легко определить их длину λ и период, пользуясь другой рабочей диаграммой (вверху). В частности, для рассмотренного примера при $\eta = 0{,}75$, по верхней кривой, отмеченной «λ/h»: $\lambda/h = 20{,}3$. Вспомнив, что $h = 3{,}36$, найдем $\lambda = 63$ м. С другой стороны, вторая сверху кривая при том же частном значении η дает 0,85 (отсчет ординат по правой стороне диаграммы). Так как мы видели, что $T_\infty = 7{,}7$ сек., то значит $T = 0{,}85 \cdot 7{,}7 = 6{,}5$ сек.

Все результаты вычислений по нашим рабочим формулам хорошо сходятся с результатами непосредственных измерений в океане и на внутренних морях. В частности, отлично оправдывается теоретически найденный закон нарастания длин волн под воздействием ветра: на самых больших — доступных в реальных океанах — расстояниях от наветренного берега при полном развитии штормовых волн их длина оказывается ровно в 21 раз больше, чем высота. Именно таково предельное отношение λ/h на диаграмме.

Как известно, от длины волн полностью зависит скорость их распространения в океане. По нашей теории, волны достигают установившихся размеров тогда, когда их скорость достигает 0,82 от скорости ветра (разумеется, скорость ветра тут предполагается постоянной). Многочисленные измерения, проделанные сотрудниками Морского гидрофизического института, показали, что это соотношение отлично оправдывается. Чаще всего отношение скорости распространения установившихся волн к скорости ветра составляет 0,81. Здесь речь идет о чисто ветровых волнах. Если скорость ветра уменьшилась, то интересующее нас отношение может оказаться каким угодно большим.

В недавнем прошлом в Гидрометцентре СССР была составлена по нашим рабочим диаграммам программа для большой электронно-вычислительной машины. В машину ежедневно вводят данные синоптических карт атмосферного давления, машина трансформирует материал в поля ветра и выдает распределение ветрового волнения на просторах Мирового океана. Вычисленные размеры волн вполне удовлетворительно совпадают с контрольными измерениями волн в природе.

Геофизиков — специалистов по физике моря — иногда спрашивают: как оценить экономический эффект их теоретических и экспедиционных, лабораторных исследований? В данном случае ответ не вызывает особых затруднений: если результаты систематических расчетов ветровых волн спасут от катастрофы, от перевертывания вверх килем хотя бы только один большой океанский теплоход или пароход, то, безусловно, окупятся все расходы и на сооружение штормового бассейна, и на оплату труда сотрудников, и на работы в экспедициях. Нет нужды добавлять, что спасение человеческих жизней никак не поддается оценке в денежных знаках... Нельзя забывать «Умань» и многие суда «Либерти»!

Теперь, когда решены основные задачи по исследованию ветрового волнения на важных начальных этапах, штормовой бассейн в Кацивели служит для решения все новых и новых — главным образом инженерных — задач. Выше уже говорилось: для того, чтобы рассчитать элементы волн по заданным скоростям ветра и времени его действия, мы использовали только волны, достигавшие сравнительно небольших размеров, опасаясь ошибок, которые могло бы внести влияние стенок бассейна. Для решения же большого числа инженерных задач подобные эффекты не имеют никакого значения: важно лишь то, что в штормовом бассейне весьма простыми средствами можно получать ветровые волны очень больших размеров.

Это относится и к испытаниям воздействия волн на модели сооружений, и к исследованиям в областях даже очень далеких от гидродинамики и гидравлики.

За 19 лет после начала первых работ бассейн простаивал в общей сложности около 2—3 лет из-за нерасторопности бригад, проводивших текущий ремонт. Все остальные годы достаточно заполнялись исследованиями. Эти работы проводятся не только сотрудниками нашего института, но и гостями, съезжающимися из различных научных и инженерных учреждений СССР.

Ветровые волны, вздымающиеся в штормовом бассейне в Кацивели, вызывают большой интерес у многочисленных научных делегаций, как советских, так и иностранных.

Долгое время этот бассейн был единственным на нашей планете. Теперь, по имеющимся у нас сведениям, схожие по габаритам сооружения есть во Франции и в США...

УДОВОЛЬСТВИЕ — ИНСТРУМЕНТ ЭВОЛЮЦИИ

В последние годы эксперимент все чаще привлекается для анализа проблем, некогда принадлежавших этике, социологии, психологии. В нейрофизиологической аранжировке они не только становятся яснее сами по себе, но нередко такой подход радикально меняет сложившиеся представления о деятельности мозга, о сущности и тактике лечения его болезней.

Доктор медицинских наук М. МЫСЛОБОДСКИЙ.

Наука о мозге получила право говорить о наслаждении сравнительно недавно, и потому сочетание слов «нейрофизиология наслаждения» может показаться отдающим научной фантастикой. Ведь еще вчера эта, по существу, извечная биологическая проблема рассматривалась по другим «ведомствам» — от философии до социологии. Постепенно сложилось положение, при котором стало нормальным говорить о моральности, границах допустимости наслаждений, об их месте в жизни отдельного человека и общества — словом, об этической стороне дела, как если бы анализ природы наслаждений был завершен.

Стратегия поведения организмов любой степени сложности определяется стремлением выжить. Под этим стремлением следует понимать не просто благие пожелания, а целый комплекс инстинктивных реакций, направленных на улучшение условий среды обитания, добычу пищи, продолжение рода, избегание угрожающих ситуаций, соблюдение некоторых гигиенических навыков и многое другое. Все они, а среди них множество занятий не то что сложных, а просто обременительных, по разным причинам могли бы остаться невыполненными, если бы не подкреплялись ощущением приятного. Поразительный дар эволюции в том и состоит, что мозг фиксирует в качестве награды все то, что было отобрано организмом в качестве полезного.

Следовательно, удовольствие — всего лишь один из инструментов эволюции, механизм выживания, столь же существенный, как сильные челюсти, зоркие глаза, быстрые ноги или острые когти. Поэтому утрата ощущения приятного, отказ от удовольствий, доставляемых жизнью, бывают равносильны отказу от самой жизни, как это случается при некоторых психических заболеваниях, когда наступает потеря того, что известный японский писатель Рюноскэ Акутагава, покончивший с собой, в предсмертном письме назвал «инстинктом жизни, животной жаждой».

Некогда исследование наслаждений было связано с желанием реализовать в этой интригующей области стремления человека познать самого себя. Сейчас анализ структуры наслаждений все больше становится задачей едва ли не диагностической, продиктованной практическими потребностями врачевания сегодняшнего дня. Впрочем, интересно, что и в эпоху Среднего царства, за 20 столетий до нашей эры, призывы знаменитой «Песни арфиста» — «Умножай еще больше свои наслаждения, не давай своему сердцу огорчаться...» — имели выраженный терапевтический, или, точнее, профилактический, подтекст — стремление «укрепить свое сердце».

Но так же, как и прежде, одной из серьезнейших загадок сфинкса эмоций и сегодня остается вопрос: «Что есть наслаждение?»

В европейской философии этот вопрос, видимо, был поставлен не ранее IV столетия до н. э. Но будущей науке о гедонизме[1] не повезло с самого начала. Удовольствие чаще всего рассматривалось как антипод боли, которая нужна наслаждению подобно тому, как зло необходимо для оценки нравственной красоты мира. Однако страх перед болью на многие столетия стал надежным стимулом ее изучения, тогда как гедония считалась следствием отсутствия страданий и поэтому представления о наслаждении чаще всего располагались на задворках фундаментальных философских конструкций.

Это совсем не значит, что о наслаждениях сказано мало. Только перечисление взглядов древних потребовало бы работы значитель-

[1] От греческого hedone — удовольствие.

ного объема. Более того, многое из сказанного ранее может показаться сегодня удивительно современным. Правда, это не очень сказалось на успехе нейрофизиологического анализа проблемы. Дело в том, что время ранних этапов развития любой науки бывает значительно богаче идеями, нежели период ее зрелости. Высказывается больше соображений, нежели это может быть использовано для уточнения дальнейшего пути. От Аристиппа до естествоиспытателей XIX столетия масштаб гипотез, сформулированных лишь на основе метода «чистого парения разума», был таким, что потребовались фантастические открытия нашего века, чтобы современные нейрофизиологи получили возможность искать экспериментальное решение природы наслаждений.

Поэтому естественно, что и по сей день дискуссия ведется об инстанциях нервной системы, в которых разыгрываются процессы, осознающиеся нами как приятные, и об их нейрофизиологической сущности. Если не считать современной аранжировки, большинство подобных вопросов, по существу, повторяли те, которые занимали античных мыслителей. Правда, возникшая в XIX веке теория эмоций Джемса-Ланге принесла множество других проблем. В частности, согласно упомянутой теории, эмоция суть «слепок» нашей позы, сосудистого тонуса, степени напряжения различных мышц и деятельности желез и рецепторов. Следовательно, бессмысленно было искать внутримозговые центры эмоций, раз они определяются деятельностью периферических аппаратов.

Проблема удовольствия не занимала заметного места в упомянутой концепции, но все же этот вывод автоматически ставил под сомнение и наличие где-либо в центральной нервной системе специализированных центров, связанных с ощущением удовольствия. И тем не менее немногим более 20 лет назад этот вопрос получил столь недвусмысленный ответ, что события, последовавшие за этим, оказались своего рода ренессансом в нейрофизиологии эмоций, и анализ механизмов наслаждения вступил в свою решающую фазу.

●

В определенные участки мозга животного вводили тонкие отрезки металлической проволоки (электроды), изолированные на всем протяжении, за исключением кончика. Ток, пропускаемый через такой электрод, раздражал небольшой участок нервной ткани в непосредственной близости от его обнаженного торца. Кнопкой или педалью, замыкающей ток, ведал экспериментатор, который включал его по своей программе на нужный период времени. Оказалось, что, раздражая различные центры, можно управлять поведением животного в довольно значительном диапазоне, превращая, например, ласкового, ленивого кота в напряженного, агрессивного зверя, а сытое животное побуждать беспокойно искать пищу и т. д. Это значило, что мозг все же располагает центрами, управляющими эмоциональными реакциями, и не исключено, что среди них есть структуры, ведающие ощущением удовольствия. Конечно, хорошо бы иметь более определенный довод типа обычного словесного отчета собеседника о том, что приятно, а что нет, но, увы, только в сказках животные вступают в равноправную беседу с человеком.

А что, если само животное сделать экспериментатором и заставить управлять программой электрического раздражения по своему выбору? Эта счастливая мысль пришла в голову американским исследователям доктору Олдсу и доктору Милнеру, которые осуществили захватывающе простой и предельно наглядный эксперимент.

В камеру, где исследовалось поведение белых крыс, была вмонтирована миниатюрная педаль, нажатие на которую вызывало замыкание электрической цепи, соединенной с некоторыми внутримозговыми электродами. Суетливые и любопытные животные тотчас заметили новую деталь в обжитом доме и пытались ее освоить. Несколько пробных нажатий — и вот уже ничего на свете более не интересует крысу: ни вкусная пища, ни наличие в камере партнера противоположного пола, ни сигналы опасности. Она готова терпеть в это время и удары электрического тока, активно сопротивляется попыткам отогнать ее от педали и устремляется к ней даже через специальный металлический пол, находящийся под током. Казалось бесспорным, что центры наслаждений наконец найдены.

Темп самораздражения таких центров, точнее, различных точек, варьировал от 20—50 до нескольких тысяч нажатий в час, что казалось вполне демонстративной мерой удовольствия. По крайней мере этот вывод не расходился со здравым смыслом. Кто станет столь самоотверженно добывать себе все новые и новые порции электрических неприятностей? Конечно же, так трудиться можно лишь во имя наслаждения.

Об этом как будто свидетельствовал и еще один эксперимент. Стоило передвинуть электрод порой всего на доли миллиметра, как он мог попасть в такую область, раздражение которой вызывало панический ужас и расценивалось животным как наказание. Однократного знакомства с таким раздражением вполне достаточно, чтобы начисто отучить животное подходить к педали. Если же экспериментатор брал в руки управление экспериментом и сам раздражал такую зону мозга, это приводило к катастрофическим последствиям. Вот как описывает результат такого эксперимента на обезьянах доктор Дж. Лилли: «Животное становится раздражительным, при приближении к нему кусается, царапается, отказывается от пищи. Вся съеденная пища задерживается в желудке и в течение ночи выходит с рвотой. Кожа и слизистые становятся серыми и бледными. Частота сердечных сокращений нарастает... В конце концов обезьяна становится апатичной и относительно ареактивной».

Было очевидно, что и радость и страдания располагают собственными внутримозговыми механизмами. «Не находится ли рай и ад в мозгу животного?» — шутит по этому по-

воду видный американский нейрофизиолог доктор Мэгун.

По изначальным данным Олдса, территория «рая», однако, оказалась огромной и составляла до 35% всех изученных участков мозга, тогда как «ад» располагал всего 5% мозговой ткани. Остальные точки были эмоционально нейтральными. В последующих экспериментах различных исследований и в том числе самого Олдса эти цифры были существенно уточнены. Но поразительно, что во всех случаях и у животных любого вида преобладание территории, занятой «раем», то есть зонами наслаждения, было совершенно закономерным. Что бы это могло значить? А вот что. Если акт самораздражения принять в качестве лабораторного эквивалента удовольствия и допустить, что процессы, лежащие в основе самостимуляции, связаны исключительно с повышением возбудимости нервной ткани, тогда, согласно несложному силлогизму, ощущение удовольствия проистекает от повышения активности нервной системы.

Но это еще не все. Поскольку, как уже было упомянуто, большинство нервных центров «предпочитает» работать в этом режиме, Олдс приходит к заключению, что «...нельзя рассматривать мозг как систему, стремящуюся уменьшить собственное возбуждение, так как значительная его часть проявляет тенденцию к увеличению своего возбуждения».

Кажется, что эта формула не только дает вполне ясный ответ на первый из перечисленных выше вопросов, но ставит под сомнение один из важнейших принципов организации деятельности биологических систем и нервной системы, в первую очередь — принцип гомеостаза, принцип неизменности возврата активности к исходному уровню после нанесения раздражения, иначе говоря, принцип равновесия, покоя, стремления к сохранению постоянства внутренней среды. Но не будем торопиться, ибо, как заметил Анатоль Франс, «наука непогрешима, но ученые постоянно ошибаются». Попробуем рассмотреть это следствие немного внимательней.

●

Еще Аристотель замечал, что хотя наслаждение и сопровождается активностью и нередко без нее просто немыслимо, в свою очередь, активность не тождественна удовольствию, являясь скорее ее инструментом. Это рассуждение вполне применимо к самораздражению. Накопилось немало примеров тому, что самораздражение, безусловно, будучи двигательной активностью, в конечном счете ведет к торможению поведения — блокируется деятельность зон наказания, снижается реакция на боль и т. д.

У человека, где раздражение зон удовольствия применяется с лечебной целью, стимуляция такого классического центра удовольствия, коим является перегородка (образование, располагающееся в глубине лобной доли), снижает двигательную активность, приводит к успокоению, падению частоты сердечных сокращений, ускоряет привыкание к беспокоящим раздражителям, замедляет электрическую активность мозга и ведет к развитию здорового физиологического сна. Если пытаться дать характеристику природе наслаждений по характеру нажатий животного на педаль, то по крайней мере кажется, что, помимо наслаждения активирующего, существует и «наслаждение убаюкивающее». Есть основания заподозрить, что и нейрофизиологическая основа обеих форм удовольствия едина.

Иначе говоря, это значит, что при высоком темпе самораздражения мозг как бы получает меньшую дозу удовольствия и потому вынужден добывать его более энергично. В то же время при низком темпе самораздражения каждый стимул вызывает более продолжительное удовольствие, нейрофизиологически точно того же качества. Чтобы показать это, нам предстоит рассмотреть некоторые иллюстрации и комментарии к ним. Начнем с рис. 1.

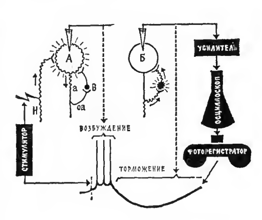


Рис. 1. На рисунке изображена гипотетическая конструкция ячейки нервной сети. Конструкция ее строится на основе тех биоэлектрических событий, которые развиваются последовательно в одиночной нервной клетке в ответ на внешний раздражитель. Пример самой биоэлектрической реакции помещен внизу в виде фрагмента осциллограммы. Такой ее «видит» электрод, введенный в клетку. Короткая вертикальная пунктирная черточка отмечает время электрического раздражения нервных волокон, оканчивающихся на исследуемом нейроне. Вообразим, что нервная клетка (А) под влиянием залпа импульсов, вызванных коротким ударом электрического тока по нервному волокну (Н), ответит возбуждением. Если величина такого возбуждения невелика, это имеет значение разве что для данной клетки, если же оно достаточно интенсивно и достигает некоторой критической величины, происходит генерация нервных импульсов, которые распространяются по аксону (а) к другим нервным клеткам или исполнительным органам. При этом импульсы попутно непременно заходят в ответвление аксона (оа), которое заканчивается на тормозной клетке (В). Возбуждение последней способно привести к блокаде активности той клетки, на которой заканчиваются ее отростки. При прочих равных факторах интенсивность ее действия будет тем сильнее, чем сильнее будет разряжаться клетка А. Круг замыкается: при помощи клеток тормозного типа клетки типа А контролируют собственную активность.

Приведенная схема организации торможения (она, как, видимо, успел заметить читатель, построена на принципе отрицательной обратной связи) получила название возвратного торможения. Схема эта свойственна большинству нервных центров, включая и те, которые животное стремится раздражать повторно. Отсюда следует, что электрическое раздражение во время сеанса самостимуляции способно вызвать не только возбуждение, но и торможение нервных клеток.

Из логики организации торможения, представленной на схеме, прямо следует (и это было показано экспериментально), что порог тормозных потенциалов выше, нежели возбуждающих, ибо они активируются после возбуждения, да и то лишь при чрезмерных значениях последнего. Такое тормозное действие можно уподобить крайней степени негодования, которое вы обрушиваете на человека, настойчиво испытывающего ваше терпение. Ваши неодобрительные взгляды и тактичные замечания он не замечает, только вспышка гнева была способна на некоторое время унять его. Можно заключить, что тормозные пороги этого человека слишком высоки, для него лишь гнев есть первый сигнал чужого неодобрения, который он способен заметить.

Этот грубый пример дает некоторое представление о направлении мыслей исследователей, обративших внимание на то, что пороги реакции самостимуляции весьма высоки. Будь она связана исключительно с активацией нервных элементов, то есть с развитием возбуждающих потенциалов, интенсивности раздражающих токов были бы значительно ниже тех, которые обнаружены в эксперименте. Не есть ли это показатель того, что именно тормозной компонент реакции и есть та «лакомая» прибавка к суммарному потенциалу, вызываемому ударом электрического тока, которая побуждает животное искать повторного раздражения мозга?

Сразу ответим, что возможно. Но, к сожалению, результаты экспериментов, на которых базируются приведенные выше рассуждения, имеют одно весьма существенное ограничение: они получены на наркотизированных или обездвиженных животных, жестко фиксированных в специальных приборах, то есть в так называемом «остром эксперименте». Его можно уподобить «дознанию с пристрастием», когда на вопросы исследователя мозг исторгает крик или стон. В то время, как там, где речь идет о наличии или отсутствии наслаждения, желательно, чтобы эксперимент шел на животных, свободно передвигающихся и располагающих определенной свободой выбора хотя бы некоторого минимума ситуаций.

Для этого стали вживлять внутримозговые и корковые электроды. Изучая электрическую активность избранных структур мозга животного, выяснили, что во время еды, питья, оргазма и прекращения боли в коре мозга и некоторых подкорковых центрах возникают своеобразные высокоамплитудные медленные ритмы. Их параметры и форма в перечисленных ситуациях весьма близки, что позволяет говорить о них как о своеобразных универсальных показателях, «метках» наслаждения.

Правда, сведений о подобных ритмах все еще очень мало, да и те, которые имеются,

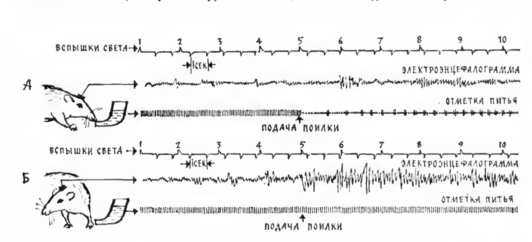


Рис. 2. Фрагмент эксперимента, приведенного на этом рисунке, дает некоторое представление о роли «ритмов удовольствия». У крысы выработан условный питьевой рефлекс на свет. В поилке, сосок которой вводится в камеру во время нескольких последних вспышек света, находится 16-процентный раствор сахарозы (только раз в сутки крыса может утолить жажду).
Из энцефалографической кривой следует, что во время питья реакция на свет приобретает сложный характер, ибо она завершается колебаниями ритмического последействия, связанного с удовлетворением потребности в воде.

Следующий рисунок показывает продолжение эксперимента: крыса получила локальное повреждение в определенном участке мозга, которое резко усилило эти ритмические колебания. Теперь животное, еще недавно стремившееся к поилке, полностью теряет к ней всякий интерес и ведет себя так, как будто не ощущает жажды. Такая патологическая синхронизация имитирует удовлетворение потребности, действуя подобно наркотику. Если уменьшить выраженность последствия, раздражая некоторые области мозга, стремление утолить жажду будет столь же сильным, как и до операции.

во многом будут уточнены в процессе дальнейшего анализа. Важно, однако, подчеркнуть следующее. Ритмы, идентичные по своей природе «волнам удовольствия», можно навязать животному искусственно — введением некоторых фармакологических препаратов или небольшой травмой в определенных центрах головного мозга (см. рис. 2 на стр. 42).

Итак, оказывается, что голодные и мучимые жаждой крысы после подобных воздействий успокаиваются, перестают интересоваться располагающейся рядом поилкой, не замечают партнеров противоположного пола и несравненно более хладнокровно реагируют на болевые стимулы—слоном, ведут себя совершенно так же, как и во время электрического самораздражения мозга.

Интересно, что животные, обычно раздражавшие свой мозг в очень высоком темпе, после введения таких веществ или подобных операции в значительной мере теряют интерес к самостимуляции и, уж во всяком случае, нажимают на педаль значительно реже. Ведь отныне им нет необходимости столь энергично добывать себе те радости, которые теперь мозг продуцирует сам по себе.

Таким образом, «ритмы удовольствия» связаны не только с ретроспективной гедонической оценкой конкретной ситуации: скорее они являются более общим, интегральным (и потому обычно неспецифическим) показателем удовлетворения основных потребностей организма.

Эти ритмы были подвергнуты тщательному нейрофизиологическому анализу. И каково же было изумление исследователей, когда обнаружилось, что их формирование немыслимо без участия рассмотренных выше механизмов торможения. Изложение результатов этих работ в весьма эскизном варианте содержится в рис. 3.

И хотя на самом деле этот ритм является комбинированным процессом, состоящим из чередующихся волн возбуждения и торможения, по своему конечному влиянию на поведение животного он, несомненно, является тормозным процессом, близким тому, который лежит в основе одной из форм нормального сна. У Р. Клер Мефистофель восклицает: «Сон... Как везет людям! То, что они называют раем, быть может, и есть просто сон».

●

Каждый из нас может засвидетельствовать, что он знает о наслаждении лишь то, о чем ему сообщают его органы чувств. Однако в каждом конкретном случае бывает не просто определить, деятельности какого из них мы обязаны в наибольшей степени. И происходит это вовсе не потому, что много остается за порогом сознания или вообще не воспринимается на рецепторном уровне, подобно наслаждению сном. Простейший пример. Казалось бы, можно считать, что наслаждение от пищи, когда развиваются рассмотренные выше мощные синхронизированные ритмы, связано с сигналами от вкусовых сосочков языка. Но, как выяснилось, не только с ними. Когда в камере, где кормили животное, выключался свет, «волны удовольствия» немедленно исчезали. Трудно утверждать, что крысы или кошки, на которых проводились опыты, теряют вкус от того, что зрительная система более не принимает участия в трапезе. Но все же многие из нас, видимо, заметили, что даже простая пища несравненно приятней, когда мы едим в хорошо освещенной комнате, и некоторые

А
А₁
А₂
В
Б
Б
Н
а
оа
УСИЛИТЕЛЬ
ЭНЦЕФАЛОГРАММА
КОРА ГОЛОВНОГО МОЗГА
500 МСЕК
НЕЙРОГРАММА

Рис. 3. Исследования, результаты которых резюмированы в этой схеме, показали, что торможение адресуется не только той клетке, которая была возбуждена и активировала тем самым работу тормозного аппарата, но и множеству соседних клеток. Иначе говоря, тормозные связи являются не только «возвратными», но и «взаимными», и потому клетки A_1 и A_2 могут также оказаться заторможенными, хотя они и не принимали участия в изначальном разряде. Пройдя тормозной цикл, они выйдут из него вместе с клеткой А, после чего может произойти разряд. Последний, по-видимому, связан с деятельностью специализированных цепей возвратной активации (элементы «В» на схеме) и способствует запуску новой тормозной волны и, следовательно, установлению в клетке на некоторое время ритмичности типа «торможение — разряд». Это значит, что тормозные волны вместе с завершающими их разрядами оказываются факторами синхронизации втягивания новых клеток в общий ритм.

Под любой клеткой, обозначенной на схеме, подразумевается несколько сотен и даже тысяч элементов, объединенных связями подобного типа. Поэтому следует иметь в виду, что при втягивании в тормозной ритм больших клеточных масс даже сравнительно грубый энцефалографический электрод может зарегистрировать синхронные медленные волны большой амплитуды. Именно таким образом записан тормозной ритм, фрагмент которого приведен на данном рисунке и рис. 2.

Рядом с этим электродом в глубину коры был погружен микроэлектрод (стеклянная пипетка с микронным кончиком, заполненная электролитом), который располагался не внутри клетки, а рядом с ней. О наличии торможения можно в этом случае судить лишь по косвенным признакам, в частности по наличию периода молчания клетки в интервале между разрядами. Зато это позволяет наблюдать за ней длительное время. И оказалось, что во время тормозных ритмов деятельность одной клетки вполне удовлетворительно описывает работу многотысячного ансамбля.

непроизвольно добавляют освещение, садясь за стол.

Такие синхронизированные колебания коры мозга вызываются и другими компонентами, из которых складывается чувство насыщения пищей,— от наполнения желудка до повышения концентрации сахара и прочих веществ в крови. Например, профессор К. В. Судаков воспроизвел «пищевую» синхронизацию электрической активности коры, введя внутривенно голодным животным раствор глюкозы. Кстати, «голодная» электроэнцефалограмма, напротив, отличается низкой амплитудой и высокой частотой. Поскольку именно подобный тип биоэлектрической активности вообще характерен для большинства стрессорных ситуаций, синхронизирующие, а в бытовом смысле успокаивающие свойства пищи, видимо, и являются стабилизатором чрезмерных эмоциональных реакций. Очевидно, и реактивное стремление к пище невротиков и здоровых лиц в моменты потрясений, гнева, неурядиц служит своего рода регуляторным механизмом, который уменьшает опасность устойчивой десинхронизации электрической активности мозга. Судя по многим сотням экспериментов и многовековому клиническому опыту, организм реагирует самым катастрофическим образом на продолжительную работу мозга в режиме активации. Один из первых серьезных ударов здесь, как правило, приходится на желудочно-кишечный тракт, различной тяжести заболевания которого — частый спутник неврозов. Причем в экспериментах на животных удалось заметить, что невротизация почти неизбежно приводит к язве желудка, если в камере отсутствует пища.

Поэтому не исключено, что поминальная тризна, существующая в традициях многих народов,— это мощный коллективный, естественно интуитивный метод защиты от эмоционального стресса.

Важным компонентом пищевого наслаждения является обоняние. Но мало кто отдает себе отчет в том, что оно обслуживает еще и другие виды наслаждений. Давно замечено, что приятные запахи благотворно действуют на психику. Например, вдыхание розового масла сопровождается повышением кожной температуры, замедлением пульса, падением артериального давления. Напротив, неприятные, типа аммиачного, вызывают спазм сосудов, подъем артериального давления и учащение пульса, то есть типичную оборонительную реакцию. Многие специфические запахи издавна используются как для создания настроения возвышенного, так и для разжигания половой страсти. Такие вещества, как мускус, запах лаванды, розы, сирени и некоторых других цветов, вызывают либидо. Вероятно, обычай дарить цветы, орошать себя духами, как и прогулки в цветущих садах являются отголосками некогда более откровенных половых ритуалов.

У собак, как и вообще у подавляющего числа животных, обонятельный анализатор — ведущий в половом поведении. Хотя у человека эта связь не всегда очевидна, но она проявляется порой в виде весьма своеобразного нарушения: сочетания слабости обоняния и половых функций (это называется «синдром Коллемана»). Замечено, что женщины в периоде увядания не улавливают некоторых запахов.

Еще Монтень, посвятивший запахам специальную главу в своих «Опытах», удивлялся, что они находят столь ограниченное применение в медицине. Зато О. Хаксли отнес их использование в далекое будущее, и в «прекрасном новом мире» обонятельным ощущениям отведена роль средств гармонизации человека со средой.

Эта мысль не так фантастична, как это может показаться, ибо ряд запахов, вызывая синхронизацию электрической активности различных структур мозга, подобно наркотикам, имитирует удовлетворение потребностей.

Колоссальное значение в нашей жизни играют рецепторы кожи. Слепые, которые живут преимущественно в мире тактильных ощущений, раньше, нежели зрячие, обнаружили, что слабые надавливания на кожу ноги или руки начинают клонить ко сну. Работы канадского исследователя доктора Цубека показали, что у лиц, пребывающих в режиме зрительной изоляции, происходит повышение кожной чувствительности. Это явление, которое, если не прибегать к специальному языку, можно назвать взаимопомощью органов чувств, приводит к тому, что мозг начинает синхронно, почти как единое целое, реагировать на импульсацию наиболее чувствительного рецептора. И в том случае, когда эта импульсация идет в низкочастотном режиме, а интенсивность ее невелика, развивается синхронизированная активность коры и ощущение необыкновенного покоя, расслабления, удовольствия.

Впрочем, умеренные или слабые ритмические раздражения кожи вызывают синхронизированные колебания в коре мозга животных и человека и с нормально функционирующими органами чувств. Многие на собственном опыте испытали, сколь быстро при этом наступает сон, и знакомы с целительными свойствами массажа. Кстати, все мы независимо от возраста массируем или просто прижимаем ушибленное место, чтобы умерить боль. Это врожденная реакция, которая в некоторой степени близка по своей природе ритмическим чесательным движениям, устраняющим зуд. Похоже, что эта мера подавляет боль и зуд, синхронизируя электрическую активность некоторых подкорковых образований.

Почесывание кожи головы, шеи, спины по той же причине способствует улучшению настроения, снижает артериальное давление, снимает усталость, ускоряет засыпание. Предложение небезызвестной Коробочки почесать Чичикову пятки на сон грядущий объясняется исключительно стремлением доставить ему удовольствие.

В молодости кожные ощущения необходимы как одно из условий полноценного психического развития. Недавние исследования, проведенные в ряде лабораторий США, показали, что если крыс с первых дней жизни (в основном между 10 и 20 днями после рождения) всего на несколько минут просто брать в руки, они вырастают более друже-

любными, менее пугливыми и легче поддаются обучению, нежели те, которые все время проводят в гнезде. Удивительно, что даже слабые удары электрического тока в этом периоде оказываются предпочтительнее «беспризорного» существования, ибо крысы, на которых в раннем возрасте не обращали внимания, становились самыми возбудимыми, злыми животными. Эти эксперименты, подтвержденные и на животных более высокой степени организации, побуждают задуматься не только ученых, но и родителей.

Когда в нашей лаборатории был начат анализ синхронизированных ритмов, то, как нередко бывает в таких случаях, они регистрировались реже, нежели это хотелось бы автору. Моя лаборантка знала об этих огорчениях и, видимо, разделяла их. Во всяком случае, она первая заметила, что эксперимент проходил удачно, когда она приносила спокойного, ласкового кролика. Я же обратил на это внимание после того, как заметил, что ее прогнозы об исходе эксперимента отличаются удивительной точностью. Оказалось, что перед опытом она некоторое время ласкала кролика, а затем приносила его из вивария не в специальной коробке, как это было принято, а на руках, поглаживая и прижимая животное к себе.

Природа удовольствий, получаемых от приятного вкуса, запаха, поглаживания кожи, понятна хотя бы чисто биологически, ибо они связаны с удовлетворением основных потребностей организма или с сигналами отсутствия жизненных опасностей. Но по какой причине приятны многие слуховые ощущения? Ведь А. С. Пушкин не очень преувеличивает, когда говорит, что «...из наслаждений жизни одной любви музыка уступает». Ее сила такова, что у Гомера мореплаватели собственной жизнью расплачиваются за пленительные песни сирен. Распространенная трактовка этого мифа, гласящая, что сирены символизируют собой прелести супружеской жизни, особенно желанной для странников, справедлива лишь отчасти. Согласно легенде, Одиссей велел своим спутникам залепить воском уши, а не закрыть глаза.

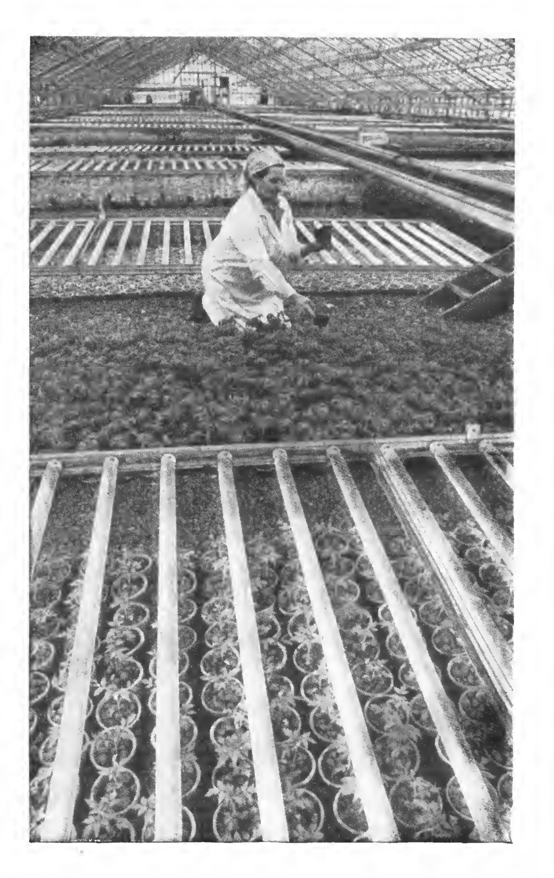
Существует мнение, и, судя по всему, вполне обоснованное, что звукотворчество чрезвычайно тесно связано с половой активностью и потому музыка играет столь значительную роль в половых ритуалах животных. Природа одарила музыкальными способностями в основном самцов (человек оказался одним из исключений из этого правила). Самки почти всех «музыкальных» видов — в лучшем случае благодарные слушательницы, в особенности когда они находятся в состоянии половой активности. Поэтому самцы редко дают концерты без повода. Их песни — это чаще всего приглашение невесты, попытка к сближению или просто отчаянный сигнал «всем-всем» о своей готовности к браку. Громкость и разнообразие песни определяют выбор самки, и нужно сказать, что звуки, которые самцы издают в период брачной охоты, даже для человеческого уха несравненно более мелодичны и приятны, нежели те, которые они производят в обычном состоянии или находясь в ярости.

Приведенные соображения дают весьма приблизительную ориентацию направления дальнейшего поиска. Другой путь лежит в области анализа нейрофизиологических эффектов, вызываемых различными параметрами музыкального произведения, тем более, что еще с древних времен и до настоящих дней существует масса примеров зависимости характера эмоций от темпа музыкального произведения.

В 1959 году докторами Гарднером и Ликлидером было открыто явление слухового обезболивания, которое также открывает путь для нейрофизиологического эксперимента. Пока же на его основе было произведено множество серьезных зубоврачебных операций без применения даже местной анестезии. Методика слухового обезболивания заключается в следующем. Больной, в распоряжении которого находятся наушники и пульт управления с двумя регуляторами громкости музыки и белого шума, напоминающего шум водопада, выбирает вначале музыку, которую хотел бы слушать, и устанавливает привычную для себя громкость. Когда врач приступает к работе или когда его действия начинают причинять беспокойство, пациент усиливает громкость музыки. При возникновении слабой боли или когда о возможной боли предупреждает врач, больной прибавляет громкость белого шума.

Доктор Ликлидер сообщал, что музыка и шум «заглушают» боль в такой мере, что больные засыпают во время операций. При этом больные, находящиеся в полном покое, испытывают меньшую боль, нежели люди напряженные, беспокойные. Поэтому основная задача музыки, по мнению доктора Ликлидера, состоит в том, чтобы расслабить больных перед операцией.

Можно полагать (сведений по этому поводу пока совсем немного), что крик, стон, рыдания, помимо своего сигнального значения, служат своеобразными аутоанестетиками. Их полезные свойства были признаны эволюцией и зафиксированы в качестве безусловно-рефлекторного компонента реакции на физическую и психическую боль. У ребенка эти механизмы срабатывают безотказно, когда отрицательные эмоции превышают некоторый критический уровень и действуют не хуже известного клапана парового котла. Взрослый же человек научается навязывать своим физиологическим процессам собственное понимание их назначения, подавляя во что бы то ни стало звуковое сопровождение отрицательных эмоций. Трудно судить, сколь это плохо с точки зрения самого мозга или регулируемых им функций. Тем более, что нормы проявления эмоций в цивилизованном обществе все равно достаточно регламентированы. Правда, гомеровские герои, наделенные сверхчеловеческой силой, мужеством и отвагой («равные богам»), тем не менее умевшие рыдать, как дети, сочли бы эти регламентации варварством.



КАК НАКОРМИТЬ БОЛЬШОЙ ГОРОД

Н. КРАСКО.

Мать посылает мальчишку в булочиую. Это так просто, обыдеино. Но представьте себе на минуту, что за девь такой город, как Москва, съедает одиих бублнков, сушек и бараиок (а ведь это не главное, скорее десерт) 6,5 тонны! Мороженого в обычный летний день уходит 4 миллиоиа порций.

Несерьезиые примеры? Согласиа. Но если уж баранок иужиы тоииы, то снабжение столицы основиыми продуктами питания — хлебом, молоком, мясом, картофелем, овощами — очень похоже ва тот иескончаемый коивейер еды, который требовал город великанов из страны Бробдиигнег Джоиатаиа Свифта.

Хлеб поступает с Кубаии и с Украины, из Сибири и Казахстана. Бараиииа — из овцеводческих иаших районов, фрукты — из Молдавни, рыба — с Дальиего Востока.

Но среди продуктов питавия много таких, что ие терпят перевозок. Например, что может быть лучше, полезнее молока, всего час назад доставленного с фермы! А овощи прямо с грядки! Вот почему сейчас придается такое значенне созданию вокруг больших городов крупных промышленных комплексов для производства молока, мяса, янц, овощей, которые смогли бы без дальних перевозок обеспечить иаселеиие огромного города свежими продуктами питаиия. В качестве примера возьмем Подмосковье. Как кормит оно столицу, и возможно ли, чтобы одна Московская область могла обеспечнть продуктами питания такой гигавтский город, как Москва?

Шнроко известное высказываиие Карла Маркса «земля — мать богатства, а труд — отец его» к иашей проблеме имеет самое непосредственное отношение. Искусственный синтез продуктов пока что в безраздельном владенни фантастов. Реальные же продукты, которыми мы питаемся, все без исключения дает нам земля и труд человека на ней.

В Московской области немногим более 1,8 миллиона гектаров сельскохозяйственных угодий, из иих свыше миллиона гектаров пашни. Это вдвое больше, чем было в тех же границах до революции. Благодаря мелиорации ежегодно вступают в оборот иовые земли. Но большое промышленное и жилищное строительство забирает часть сельскохозяйственных угодий под застройку. Так что, иесмотря на освоеиие новых территорий, мелиорацию, вряд ли можно и дальше рассчитывать на увеличение пашии. А что такое 1,8 миллнова гектаров угодий? На каждого из 7 миллионов москвичей — меньше 0,3 гектара. Если же учесть, что по даиным последней переписи в Московской области население почти такое же, как и в столице,— всего по 15 соток на человека.

На первый взгляд цифра эта настолько мала, что ответ на вопрос, поставленный в иачале статьи, кажется вполве определенным — не может Подмосковье прокормить столицу. Но давайте ие будем спешить с выводами.

По данным Института питання Академии медицинских наук, в дневной рацион взрослого человека должно входить 700 граммов растительной пищи — из вих 400 граммов падает на овощи.

Одвако не в даввие времена, а всего десять лет назад Московская область производила совсем немного овощей. В Москву их завозили в основиом с юга. Как известно, любые земли под овощи не годятся. Овн хорошо растут на пойме. Но не у каждого хозяйства есть такие земли, поэтому для овощей выкраивали где кто мог 10—20 гектаров «огородной» земли. Но урожаи были низкими, а овощи очень дорогими, так как механизировать их возделываиие иа клочках было иевозможно.

Сейчас иа долю Подмосковья приходится 12 процентов республиканского производства овощей. Это не так уж мало. Тот, кто не был последние 10—12 лет в Подмосковье, просто не узнает эту отрасль. Овощеводство сосредоточено в 39 хозяйствах. Есть совхозы, специализирующиеся на ранних овощах — тепличных и парниковых. Те же, что выращивают овощи в открытом грунте, представляют собой крупнейшие — в несколько сот гектаров пойменных земель — хозяйства, где все овощи выращивают на орошаемых землях и где урожаи, в сущности, не зависят от капризов погоды. Самый крупный из вих серпуховскнй совхоз «Большевик», который может в течение года прокормить овощами полмиллиона человек.

◄

Совхоз «Марфино» — одно из старейших овощеводческих хозяйств Подмосновья, поставляющих в течеиие всего года свежие овощи в магазины Мосниы. Здесь выращивают огурцы, помидоры, зеленый лук. Год от года совершенствуется технология возделываиия овощей, внедряется иовая техника. Выведен иовый урожайный сорт огурцов — «марфинский многоплодный». Только за прошедший год производство овощей в совхозе было увеличено на 250 тони. На снимке — теплица для выращивания помидорной рассады.

Но вся беда в том, что, например, у москвичей три четверти потребляемых ими в год овощей приходится на время с 15 июня по 10 октября, и только одна четверть — на остальные восемь месяцев. А именно зимой и весной наш организм особенно нуждается в богатом витаминами продукте. К тому же ассортимент идущих в пищу овощей не соответствует тому, что требует наука о питании. Так, на долю капусты, моркови и свеклы падает 74 процента вместо требующихся 45. В то же время в нашем меню мало огурцов, помидоров, зеленого горошка, а самое главное, так называемых прочих овощей — салата, редиса, сельдерея, петрушки, укропа и т. п.

Из тех 80—90 килограммов в год, что съедает за год каждый москвич, примерно третья часть приходит с юга. Можно ли как-то обойтись без этого? Едва ли этого удастся добиться в текущую пятилетку, хотя доля южных овощей заметно уменьшится. Об этом говорят две современные тенденции в подмосковном овощеводстве, о которых хочется рассказать подробнее.

Москвичи, вероятно, обратили внимание на то, что начиная с середины марта на прилавках магазинов стали регулярно появляться свежие огурцы. Это вступил в строй крупнейший в стране тепличный комбинат «Московский». 54 гектара под стеклом! Чтобы представить себе, насколько ощутим его вклад, скажу, что до недавнего времени все тепличные хозяйства области имели лишь 50 гектаров огородов под стеклом. Мощность «Московского»— 16 тысяч тонн овощей в год. Но это лишь проектная мощность, и она будет значительно перекрыта, потому что в старейших тепличных комбинатах области, таких, как «Белая дача», «Марфино», получают урожаи чуть ли не в полтора раза более высокие, чем у новичка.

Итак, растет производство именно ранних овощей, которые попадают на стол потребителя в сроки, когда человеческий организм особенно в них нуждается. Назову только две цифры. В минувшем году до 1 июля хозяйствами области было поставлено 34 тысячи тонн ранних овощей (на 8 тысяч тонн больше плана). К концу пятилетки эта цифра удвоится.

Вторая тенденция — значительно большее, чем раньше, внимание к так называемым прочим культурам. Овощной конвейер зеленных культур должен стать практически круглогодичным. И совхозы имени Моссовета, имени Горького этого уже достигли: зеленый лук здесь выращивают круглый год, салат, зеленую петрушку — 10 месяцев, сельдерей — 11 месяцев, редис и укроп — 8—9, ревень и щавель — полгода.

Конечно же, два хозяйства погоду не делают. Но дело двинулось. Расскажу еще об одном опыте. Как-то в один из магазинов поступила расфасованная в двухсотграммовые банки зелень укропа и петрушки. На этикетке значилось — колхоз имени Дзержинского, Люберецкого района. Его председатель С. М. Пауков показал мне цех переработки овощей, который нынче дает миллион рублей дохода.

Какие трудности обычно испытывают овощеводы поздней осенью со сбытом овощей, особенно сверхплановой продукции! Тратится сила, энергия, нервы, чтобы непременно «протолкнуть» всю капусту, всю морковь и свеклу в магазины. А вот в этом колхозе решили поставить дело иначе. Присмотрели старый склад-сарай, облицевали плиткой. Поставили линию мойки и расфасовки овощей. И начиная с февраля отправляют в магазины вымытые и расфасованные в капроновые сетки морковь, свеклу, лук. И теперь не они умоляют — примите те самые овощи, которые осенью никому не были нужны, а их просят — везите побольше.

Сверхплановую капусту заквасили кочанами в бочках. Весной стали перерабатывать в провансаль (поставили такую линию). Сбыт неограниченный. Людям — польза. Колхозу — прибыль.

Сколько, бывало, пропадало нестандартной моркови! Купили сушильный агрегат. Сбыт эта продукция находит самый широкий.

Десять гектаров занимают в колхозе укроп и петрушка. Что происходит осенью с неубранной зеленью (а тем более с петрушкой, сдача которой планируется на корень)? Ее магазины не берут: хранить негде — продукт скоропортящийся, и все это добро порой уходило под снег. Теперь решили засаливать зелень в бочках. Расфасованная в двухсотграммовые баночки, зимой она моментально исчезает с прилавков магазинов.

Есть здесь и линия переработки фруктов. Иначе говоря, в этом хозяйстве капуста или яблоки не отправляются на скотные дворы. Впрочем, когда цех переработки будет действовать на полную мощность, он и для животноводства сможет каждый год выделять 2 тысячи тонн отходов всевозможных овощей и фруктовых выжимок.

Уже закуплено оборудование для изготовления соков. Для этого будут использовать ту же нестандартную морковь, капусту.

Сколько стоит оборудование цеха переработки? 100 тысяч рублей. Однако, думаю, никто не усомнится в быстрой окупаемости таких затрат.

Такие же кардинальные изменения произошли и в картофелеводстве. Правда, исходя из особенностей этой культуры, узкоспециализированных хозяйств тут не существует; эта отрасль, как правило, сочетается с молочным животноводством. В Подмосковье 150 таких хозяйств.

В минувшем году Московская область поставила государству 1 310 тысяч тонн картофеля и овощей. Причем из 620 тысяч тонн картофеля только 330 тысяч было отправлено в Москву, остальная часть — в промышленные центры области, среди которых такие, как Коломна, Подольск — больше иных областных центров.

Какая же часть потребностей Москвы в картофеле покрыта за счет клубней, выращенных в Подмосковье? Около 65 про-

центов. Значит, если бы колхозы и совхозы области могли работать только на Москву, они уже сегодня могли бы полностью удовлетворить потребности москвичей в картофеле.

Итак, и картофелеводство и овощеводство Подмосковья стоят на пути полного удовлетворения потребностей большого города в важнейших продуктах питания. Причем тут далеко еще не исчерпаны резервы урожайности, особенно это относится к картофелю. Если «овощной гектар» кормит в Подмосковье трех человек, то гектар картофеля — только двух.

Еще сложнее с «гектаром молочным». Молоко — главная продукция, которую дает сельское хозяйство Московской области.

На территории нашей области около 300 совхозов, более 60 колхозов и около 30 птицефабрик. И почти нет такого хозяйства, где не было бы молочных ферм. В одних хозяйствах это ведущая отрасль, в других — подсобная. Молочные ручейки, стекающие со всех концов области, превращаются во внушительный молочный поток, который превысил миллион тонн в год. И все-таки, несмотря на такие масштабы производства, потребности большого города в цельном молоке покрываются за счет областного производства лишь на 42 процента. Остальную продукцию доставляют в Москву из нескольких ближайших областей. Это явление временное. Достаточно сказать, что уже к концу пятилетки Подмосковье будет обеспечивать столицу молоком на 60 процентов.

С 42 до 60 процентов — за пять лет? Чтобы рассеять возможные сомнения, вернемся к «молочному гектару».

Дело не в том, чтобы иметь много скота. В конце концов каждый год рождается теленок, еще через 18—20 месяцев в стаде может появиться новая корова. Важно эту корову прокормить своими кормами, то есть тем, что выращено на своей земле.

Когда-то наши подмосковные земли давали по 7—8 центнеров зерна и казалось невозможным, во всяком случае, невероятно трудным перешагнуть эти цифры. В минувшем году в среднем получено почти по 24 центнера зерна. И уже ниже 15 центнеров никто не собирает, зато на тысячах гектаров выращено по 40 и больше центнеров. Словно на кубанских черноземах!

При чем тут хлеб? Подмосковным хлебом столицу не прокормишь. Да этой цели никто и не ставит. Но производство зерна — это зеркало экономики. «Скажи мне, какой у тебя урожай зерна, и я скажу, хороший ли ты хозяин» — так можно перефразировать известную поговорку. А кроме того, зерно имеет самое непосредственное отношение к «молочному гектару».

Что такое 40 центнеров зерна с гектара? Это свыше 4 тысяч кормовых единиц. Такого количества достаточно, чтобы этот гектар прокормил корову с годовым удоем свыше 4 тысяч килограммов. Естественно, одним зерном корову не кормят. Но в хозяйстве, где такой урожай зерна, там и сена получают по 4—5 тонн с гектара и корнеплодов до 1 000 центнеров.

Таких крепких хозяйств в Подмосковье уже сотни. Они способны содержать большие стада. И именно знамением времени, а отнюдь не неожиданностью явилась в прошлом году инициатива колхоза «Путь к коммунизму», Пушкинского района: иметь по корове на гектар. 900 гектаров — 900 коров будут иметь колхозники к 1973 году.

Сейчас в подмосковных стадах 350 тысяч коров. Мы сейчас говорим о потребностях Москвы в цельном молоке, которые удовлетворяются пока на 42 процента. Значит, для решения проблемы достаточно удвоить стадо. Однако не надо забывать и о росте продуктивности. А только за эту пятилетку средние надои от каждой коровы возрастут с 3 400 до 4 000 килограммов. А это все равно что увеличить стадо на 50 тысяч коров.

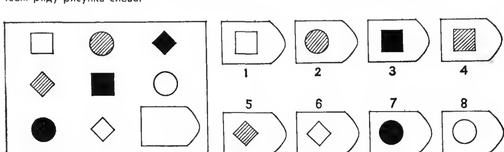
В наше время и фрукты и даже свежую рыбу поставляют хозяйства области в столицу. Сейчас разработаны меры по дальнейшему развитию и этих отраслей, чтобы они тоже служили потребностям большого города, прокормить который не так просто.

ПОИСК ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ

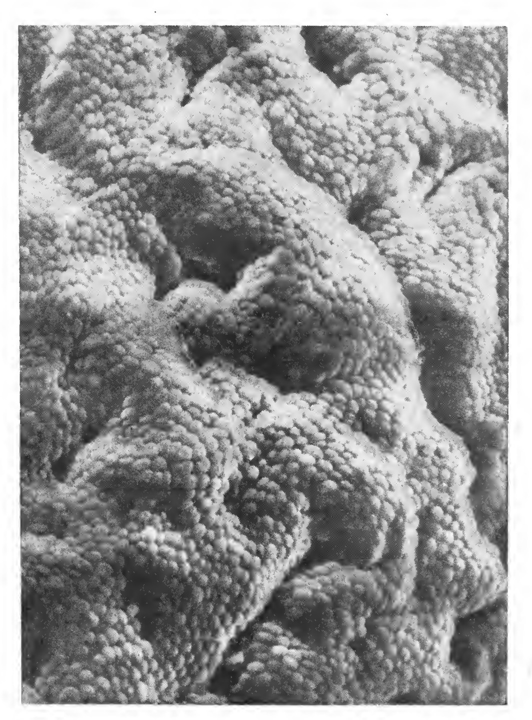
● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка наблюдательности и умения мыслить логически

Какая из восьми пронумерованных фигур должна занять свободное место в третьем ряду рисунка слева?



ПОЧЕМУ ЖЕЛУДОК САМ СЕБЯ



НЕ ПЕРЕВАРИВАЕТ?

Г. ДЭЙВЕНПОРТ.

С тех пор как Реке Реомюр, талантливый ученый 18-го столетия, обнаружил, что сок, выделяемый желудком, способен переваривать мясо, умами физиологов, да и просто любителей науки, завладел вопрос: почему желудок не переваривает сам себя? И вот один из ответов: иногда это случается. В определенных условиях желудочный сок может вызвать язву и даже разрушить значительную часть слизистой желудка. Однако в нормальных условиях стенка желудка стойко отбивает атаки. Как говорил Клод Бернар, она ведет себя так, словно сделана из фарфора.

Желудочный сок содержит соляную кислоту, которая известна как одна из наиболее разрушительных кислот. Ее концентрация при выделении из слизистой желудка такова, что она способна растворять цинк и смертельна для клеток. Однако в желудке соляная кислота обычно выполняет лишь полезные функции: убивает бактерии в проглоченной пище и жидкости, размягчает волокнистую пищу, способствует образованию пищеварительного фермента — пепсина. Действию разрушительного сока на стенку желудка препятствует сложный физико-химический барьер, природа которого еще не совсем ясна.

Давайте рассмотрим процессы, происходящие в желудке. После того как пища покидает пищевод, она поступает в основной отдел желудка, где временно отлагается как в бункере, не претерпевая никаких изменений. Мышечная стенка этого отдела слаба и растягивается в соответствии с объемом проглоченной пищи; перистальтические движения ее незначительны. Постепенно пища проходит в антральную часть — узкий конец полости желудка, где происходит основной процесс переваривания. Антральный отдел имеет сильную мышечную стенку, которая энергично сокращается, в результате чего пища тщательно перемешивается с пищеварительными соками желудка и затем направляется в двенадцатиперстную кишку.

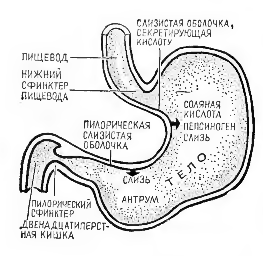
◀ Поверхность слизистой оболочки, выстилающей внутреннюю стенку желудка. Снимок сделан с помощью сканирующего электронного микрографа. Видны верхушки эпителиальных клеток, углубления и характерные складки нормального желудка.

Профессор Дэйвенпорт — один из крупнейших современных гастроэнтерологов, исследования которого (в частности, по физиологии и биохимии желудка) получили широкую известность. В этой статье автор рассматривает поразительный пример устойчивости живых систем к действию агрессивных факторов. Взят частный вопрос: почему желудок не переваривает сам себя, каким образом нежная слизистая оболочка противостоит влиянию соляной кислоты, способной разрушать даже металлы! Но за этим вопросом стоит широкий круг важных проблем, относящихся к разным областям биологии и медицины. Читатель увидит, что устойчивость желудка — это интегральная характеристика, включающая в себя свойства молекул, надмолекулярных структур, целых клеток и, что часто забывается, органов, имеющих сложную архитектуру. Таким образом, простой вопрос — почему желудок не переваривает сам себя — требует сложного ответа. В сущности, речь идет о той методологии научного рассмотрения, которую один из крупнейших биологов, академик В. А. Энгельгардт, обозначает как интегратизм.

В заключение позволю себе сделать несколько частных замечаний. Всеобщее увлечение аспирином и другими производными салициловой кислоты без контроля со стороны врачей является чрезвычайно вредным. Здесь следует заметить, что профессор Дэйвенпорт пишет о предмете, который он хорошо знает. Автор статьи, обращаясь к очень широкой аудитории, вынужден был прибегнуть к некоторым упрощениям, но это упрощения хорошего специалиста.

В Советском Союзе ведутся чрезвычайно интересные исследования по физиологии и патологии желудка, имеющие отношение к вопросам, затрагиваемым в этой статье. Я не касаюсь их, во-первых, потому, что сами авторы могли бы о них рассказать лучше, и, во-вторых, потому, что это должен быть подробный и самостоятельный рассказ.

Член-корреспондент АН СССР профессор А. УГОЛЕВ, Почетный член Британского общества гастроэнтерологии.



Желудок человека имеет два главных отдела: тело, которое служит хранилищем для пищи, и антрум, где пища перемешивается с пищеварительными соками. Далее пища переходит через пилорический сфинктер в первую часть тонких кишок — двенадцатиперстную кишку. Пищеварительные соки, соляную кислоту и пепсиноген вырабатывают клетки слизистой оболочки тела же-

Пищеварительные соки выделяются тканью, которую принято называть слизистой,— она выстилает стенку желудка. Слизистая оболочка содержит «oxyntic»-клетки, то есть клетки, секретирующие кислоту (от греческого корня «оху», что означает «острый» или «кислый»), в данном случае—соляную кислоту, и «chief»-клетки (основные клетки), секретирующие пепсиноген, который под действием соляной кислоты превращается в пепсин. Соки выделяются через трубочки, расположенные глубоко в слизистой, и попадают в желудок через маленькие ямки.

Предполагается, что пепсин, расщепляющий белковые цепочки в пище, может участвовать в атаках на стенку желудка, но веских доказательств тому нет. Опасность для желудка, несомненно, заключается в соляной кислоте, в частности в ее водородных ионах. Когда кислота полностью ионизируется, начинается диффузия (передвижение) водородных ионов из полости желудка к его стенке. Дело в том, что клетки последней, а также межклеточная жидкость, как и жидкость во всех тканях, нейтральны, в том смысле, что концентрация водородных ионов в них очень мала. Следовательно, водородные ионы должны стремиться вернуться из полости желудка, где их концентрация высока, в слизистую. Это бы и случилось, если бы они не задерживались барьером.

Барьер этот находится в поверхностном слое, состоящем из высоких цилиндрических эпителиальных клеток.

Они тесно соединены своими верхушками, образуя надежную и плотную преграду. Лишь немногим водородным ионам удается пробиться через эти соединения и проникнуть в слизистую.

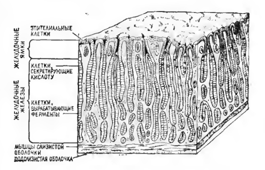
Подобным же образом барьер блокирует движение ионов из слизистой в полость желудка. Дело в том, что межклеточная жидкость, омывающая клетки слизистой, содержит ионы различных веществ и, в частности, натрия, поскольку ионы натрия свободно перемещаются из кровеносных сосудов (капилляров), питающих клетки, в жидкость. Следовательно, существование и работу барьера можно изучать, исследуя его сопротивление движению водородных ионов в слизистую, а ионов натрия — из нее. Природа этого барьера сейчас изучается экспериментально — исследуются его реакции на различные воздействия.

Вот методика наблюдения работы слизистой оболочки желудка у собак. Путем хирургической операции часть желудка собаки превращают в отдельную полость (сумку), содержимое которой откачивается через трубку, вставленную в брюшную стенку. (Собаки с такими искусственными полостями могут жить на протяжении многих лет в здоровом и бодром состоянии.)

В эксперименте, цель которого — исследовать барьер слизистой, первым шагом должно быть изучение работы этого барьера в нормальных условиях.

Искусственная полость в течение 30 минут омывается определенным объемом раствора, соответствующего обычному желудочному соку. Измеряя содержание ионов водорода, можно определить скорость, с которой ионы водорода прошли в слизистую через барьер, а ионы натрия — из слизистой в желудок. Эта скорость берется за норму. Затем полость в течение 30 минут омывается раствором, действие которого на барьер должно быть исследовано. Наконец, полость опять омывается нормальным раствором, с тем чтобы теперь посмотреть, какие изменения произошли и произошли ли вообще в работе барьера

Поперечное сечение слизистой оболочки тела желудка показывает расположение клеток. Эпителиальные клетки, которые секретируют слизь, покрывают поверхность желудка, а также выстилают ямки в стенках желудка. Клетки, секретирующие кислоту (пристенные клетки), вырабатывают соляную кислоту; клетки, секретирующие ферменты, вырабатывают пепсиноген. Эти клетки расположены в глубоких канальцах. Продукт их деятельности достигает поверхности стенки через ямки.



под влиянием экспериментального материала.

Что же эти исследования рассказали о характере и способе действия этого барьера? Ответы на этот вопрос открывают новую интересную страницу в физиологии и биохимии.

Экспериментальный подход, применявшийся при исследовании слизистой желудка, основывался на предположении, впоследствии доказанном, что мембрана клеток, из которых состоит поверхность слизистой, по своей конструкции и свойствам похожа на мембрану других клеток тела. Мембрана клетки состоит в основном из упорядоченного набора липидов (молекул жира), образующих слой, в котором имеется небольшое количество пор, заполненных водой. По этим порам могут проходить маленькие, растворимые в воде молекулы. Сейчас хорошо известно, что моющие вещества — детергенты,— например, вещества, используемые для мытья посуды (они удаляют жир с посуды, образуя с молекулами жира комплексы, растворимые в воде), могут разрушать мембрану клетки, ломая набор липидов. Поэтому, если барьер в слизистой желудка образован из слоя молекул жира, то детергент должен разрушить барьер. Эксперимент с лаурилсульфатом, обычным компонентом моющих веществ, показал, что это вещество действительно может разрушать барьер слизистой.

Возникает вопрос: имеются ли в нашем организме естественные детергенты, способные пробиваться к слизистой желудка? Ответ очевиден. Желчь, одна из главных функций которой состоит в том, чтобы превращать жиры пищи в эмульсию и тем обеспечивать их переваривание, должна содержать такие вещества.

Желчь поставляет детергенты в двух формах. Одна форма — это желчные соли, представляющие собой плоские молекулы, полярные с одного конца и потому растворимые в воде и неполярные и растворимые в жирах — с другого. Растворяясь в воде с одной стороны, а в жире — с другой, молекулы желчных солей могут разрушать структуру липидов и рассеивать их молекулы. Другой детергент желчи — лизолецитин — также полярно-неполярная молекула. Это вещество разрушает клетки, удаляя липиды из их мембран.

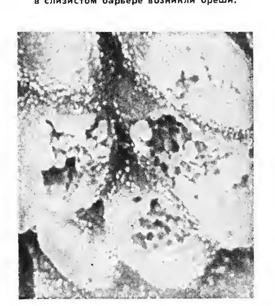
Эксперименты показали, что либо желчные соли, либо лизолецитин оказывают предполагаемое действие на стенку желудка. Раствор одного из этих детергентов, введенный в слизистую искусственной полости желудка, разрушал барьер в слизистой и открывал путь водородным ионам из полости в слизистую, а ионам натрия — из слизистой в полость.

Желчь выделяется в тонкую кишку и, как правило, в желудок не попадает. Однако желчь все же может забрасываться в желудок из тонкой кишки в процессе обратного тока пищи, претерпевающей переваривание. Действительно, у больных язвой желудка часто находят желчные соли в желудке. Многие гастроэнтерологи сейчас предполагают, что желчные соли, попадающие в желудок и атакующие барьер слизистой, и есть основная причина язвы желудка.

Прежде чем рассматривать внешние факторы, которые, возможно, участвуют в разрушении защитного барьера, давайте бегло проследим последствия такого разрушения и вторжения водородных ионов в слизистую.

Вторжение кислоты возбуждает двигательные нервы стенок желудка, тем самым вызывая сильные сокращения мышц (очевидно, эти спазмы и есть причина боли у людей, страдающих пептической язвой). Под действием кислоты из запасов слизистой выделяется гистамин, но этого мало — кислота увеличивает и скорость его синтеза. Это вещество активно реагирует на атаки, которым подвергаются ткани организма. Оно ответственно, например, за воспаления и опухоли. В поврежденной слизистой оболочке желудка гистамин вызывает повышенное выделение кислоты слизистой. Гистамин расширяет прекапиллярные сфинктеры и капилляры слизистой, увеличивая тем давление крови в капиллярах и кровоток. Более того, гистамин делает сосуды более проницаемыми, в результате чего белки плазмы и жидкость выходят из капилляров в межклеточную жидкость слизистой оболочки, — так появляется отек. Быстрая диффузия кислоты в слизистую может разрушить стенки капилляров. Это и бывает причиной обильных кровотечений, по которым определяются тяжелые случаи изъязвлений желудка. Кровотечение особенно вероятно в том случае, когда быстрое проникновение кислоты в слизистую сопровождается энергичными сокращениями мышечной стенки.

Поврежденные эпителиальные клетки на внутренней поверхности стенки желудка. (Увеличение в 12 тысяч раз. Снимок сделан на сканирующем электронном микрографе.) Верхушки некоторых клеток разрушены, и в слизистом барьере возникли бреши.



К счастью, слизистая оболочка имеет еще один защитный механизм, охраняющий желудок от самопереваривания. Зрелые клетки слизистой желудка (а также слизистой всего пищеварительного тракта) непрерывно слущиваются, или отслаиваются, от поверхности. Их место занимают новые. В желудке человека за минуту обычно слущивается около полумиллиона клеток. Иначе говоря, поверхность слизистой желудка обновляется каждые 3 дня. Благодаря такому быстрому обновлению, стенка желудка может «ремонтировать» даже очень тяжелые повреждения барьера слизистой в пределах нескольких дней и даже часов. Эта способность объясняет в значительной степени тот факт, что желудок редко переваривает сам себя (здесь уже говорилось о язвенной болезни).

Давайте рассмотрим теперь некоторые возможные источники вредных воздействий извне. Слизистая желудка обычно непроницаема для ингредиентов пищи и жидкостей. Вызывая секрецию соляной кислоты, пища слегка повышает реабсорбцию (обратное всасывание) ионов водорода слизистой. Это приводит к слабым, поверхностным кровотечениям во время переваривания пищи; они, однако, быстро прекращаются. Единственное вещество, легко проникающее через барьер слизистой желудка,— этиловый спирт, малая молекула которого способна растворяться и в жире и в воде. Хотя сам по себе спирт и не вызывает разрушения барьера, но в сочетании с другими веществами он способен это делать. Такое обстоятельство заставляет по-новому взглянуть на природу барьера, защищающего желудок.

Недавно проведенные эксперименты показали, что салициловая кислота или ацетилсалициловая кислота (аспирин) способна пробиваться сквозь барьер слизистой и вызывать кровотечение. Это было продемонстрировано методом меченых молекул: кровяные тельца — эритроциты предварительно помечаются радиоактивным хромом (Cr^{51}), а измерение радиоактивности в фекалиях показывает количество крови, потерянной из-за разрушения барьера слизистой. Таким способом было обнаружено, что для большинства людей прием аспирина сопровождается желудочным кровотечением: потеря крови у принявшего таблетки аспирина общим весом примерно 0,13 грамма обычно составляет от 0,5 до 2 миллилитров. Однако некоторые чувствительные люди могут терять сотни миллилитров крови в ответ на аспирин. Врачи пришли к выводу, что большинство доставляемых в больницу с обильным кровотечением в верхнем отделе желудочно-кишечного тракта, до этого в течение нескольких суток принимали салицилаты. Известны случаи, когда у людей, постоянно принимавших салицилаты, развивалась глубокая анемия вследствие того, что скорость потери крови превышала скорость образования в организме красных кровяных телец.

Влияние салицилата на возникновение кровотечения неодинаково у разных людей и в разное время. Чем это объясняется? Современные представления о барьере слизистой желудка позволяют лишь приблизительно ответить на вопрос. Растворимость салицилата (такого, как аспирин) в жире зависит от кислотности среды растворителя. В нейтральном растворе аспирин ионизируется, при этом водород отщепляется от его карбоксильной группы (COOH), так что группа приобретает отрицательный заряд (COO^-). В таком состоянии молекула относительно нерастворима в жире. Следовательно, ей трудно проникнуть сквозь липидный барьер слизистой. В кислой же среде карбоксильная группа остается неионизированной, а поэтому аспирин способен растворяться в жире и быстро проходить через барьер в слизистую. Проникнув в слизистую, салицилат немедленно ионизируется, и это мешает ему двигаться в обратном направлении. Таким образом, создаются предпосылки для диффузии салицилата в слизистую. Салицилат поступает в слизистую со скоростью, которая в первую очередь зависит от кислотности содержимого желудка.

Эксперименты показывают, что если в желудке находится спирт, то способность салицилата разрушать барьер в слизистой увеличивается, даже если кислотность в желудке низка. Эти результаты были получены и для людей и для животных. Поэтому, по-видимому, спиртное и аспирин — комбинация, вредная для желудка.

Проникновение салицилата в слизистую наносит двойной вред. Во-первых, он разрушает барьер (убивая клетки на поверхности слизистой) и тем самым открывает дорогу для дальнейшего поступления кислоты. Во-вторых, он разрушает слизистую, так как способствует кровотечению.

Я вовсе не хочу, чтобы у читателя сложилось впечатление, будто мы уже знаем все причины, вследствие которых желудок не переваривает сам себя. Как всегда, мы должны оговориться, что знаем лишь частицу. Все еще впереди. Барьер слизистой желудка можно разрушить разными способами. У некоторых людей барьеры слабые от природы. Но даже, когда барьер прочный, он может разрушаться под действием стресса, тяжелого заболевания или несчастного случая. Хорошо установлено, что нервный стресс сам по себе может вызывать разрушение барьера. Но все эти вопросы нуждаются в более тщательном исследовании.

Обнадеживает то, что мы начинаем узнавать физическую и химическую природу механизмов, благодаря которым желудок избегает самопереваривания. Дальнейшие исследования в этом направлении должны помочь нам найти эффективные медицинские средства против разрушения барьера слизистой, неспособной защищать себя, а также средства, помогающие слизистой выполнять свою удивительную функцию «саморемонта».

Перевод с английского
Л. ШЕЯНОВОЙ.

ПОЛИГОН МОЛНИЙ

Основным объектом изучения первых исследователей электричества была молния. Но и в наш век высокоразвитой техники физического эксперимента ученые, изучающие атмосферные электрические явления, не только не отказались, но часто даже предпочитают наблюдать природную молнию — ведь амплитудные значения тока «натуральной» молнии достигают 200 000 ампер.

Средняя полоса России характеризуется следующей интенсивностью гроз: за сезон на площади в 10 квадратных километров происходит в среднем 25 разрядов атмосферного электричества в землю. На фоне этих данных территорию, прилегающую к Останкинской телевизионной башне, можно считать рекордной. На территории в радиусе одного километра от башни удары молнии в землю происходят в три раза чаще, чем вдали от нее. Башня как бы стягивает на себя разряды из окружающего пространства. Во время одной из весенних гроз было зарегистрировано 12 разрядов в телебашню.

В течение двух с половиной грозовых сезонов здесь велись наблюдения за разрядами молний (телебашня хорошо заземлена, ее высота — 537 метров). Во время грозы автоматически включались счетчики разрядов, приборы, записывающие импульсы напряженности электрического поля, и многочисленные фотографические установки.

Известно, что подавляющее число разрядов — около 95 процентов — между облаком и землей (а бывают еще разряды между облаками) направлено от облака к земле. А вот огненные нити, сверкающие между облаками и телебашней, в основном направлены вверх, только одна треть из них имеет обычное направление — вниз.

В разные участки сооружения молния попадает с различной частотой. В основном «работает» часть башни на высоте от 500 до 537 метров.

Останкинская телевизионная башня занимает одно из первых мест в мире среди других сооружений по числу попадающих в нее молний. Она может стать испытательной лабораторией для аппаратуры, изучающей разряды атмосферного электричества.

Б. Н. ГОРИН, В. И. ЛЕВИТОВ, А. В. ШКИЛЕВ. Разряды молнии в Останкинскую телебашню. «Электричество» № 2, 1972 г.

СУДЬБА ЛЕДНИКА

Возраст ледника всегда больше, чем возраст льда, из которого он состоит. Лед, как и вода в реке, непрерывно находится в движении. Правда, по сравнению с реками все процессы тут протекают намного медленнее. Лед образуется из выпадающих осадков, обычно из снега. В центральной части Антарктиды, к примеру, процесс превращения снега в лед длится более 20 000 лет.

На долю горных ледников приходится только 2% от площади всех льдов на земном шаре, но их влияние на водоснабжение прилегающих районов огромно. Ученые, изучающие льды на земном шаре, гляциологи, отмечают, что ледники в горах Памира, Кавказа и в Альпах с каждым годом уменьшают свою площадь. Сокращение Памирских ледников — а они занимают восемь тысяч квадратных километров — вызывает даже некоторое беспокойство. Ведь они питают множество горных потоков и дают воду для орошения земель Таджикистана, Узбекистана и Туркмении.

Какие изменения претерпевают горные ледники? Рассмотрим это на примере самого большого из Памирских ледников — ледника Федченко (кстати, он и один из крупнейших в мире).

Во-первых, существуют небольшие ритмичные изменения, связанные с временами года. Но замечаются и непериодические колебания длины ледника. Разница в длине ледника во время его «наступления» и «отступления» сравнительно небольшая — 200 метров. Масса же ледника за последние 30 лет заметно уменьшилась. За период с 1928 по 1958 год ледник потерял 54 000 000 кубических метров. Это уменьшение идет неравномерно. Три четверти утраченного льда приходится на 1928—1946 годы. Причины такой неравномерности пока достаточно не изучены.

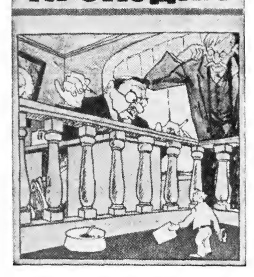
И. Г. ДОРОФЕЕВ. Что произошло с ледником Федченко за тридцатилетний период (1928—1958 гг.). «Известия Всесоюзного Географического общества» № 1, 1972 г.

ОПЕЧАТКИ

В № 6, 1972 г. на стр. 14 вверху во второй колонке в 10-й и 11-й строках сверху следует читать: «В январе 1918 года III Всероссийский съезд Советов...», а в третьей колонке в 12—14-й строках сверху — «На I Всесоюзном съезде Советов...».









ПОЛВЕКА
КРАЕ

Говоря языком медиков, смех — это проявление положительных эмоций, которые укрепляют здоровье и продлевают жизнь. Известный немецкий гигиенист Гуфеланд писал, что из всех телесных движений смех есть самое здоровое: он благоприятствует пищеварению, кровообращению и бодрит весь организм. Норвежский врач Карл Родал утверждает, что смех укрепляет мускулы грудной клетки и живота, улучшает работу почек и активизирует обмен веществ. Как подсчитали специалисты, за две минуты смеха кровь получает примерно столько же кислорода, сколько за восемь минут спокойного дыхания.

С другой стороны, как подметили еще древние римляне, смех убивает,— конечно, не в физическом, а в социально-нравственном смысле. Смех убивает тем, что он открыто и громогласно констатирует противоречие между внешней солидностью, благообразием и внутренней пустотой, несостоятельностью своего объекта, между «амбицией» и «амуницией», между словом и делом, иллюзиями и реальностью и т. п. Подчеркивая в самой непосредственной (чуть было не сказал — вызывающей) форме несоответствия и несообразности такого рода, смех обличает все то, что не отвечает духу времени и тщится притормозить общественный прогресс.

Короче говоря, смех полезен не только для здоровья каждой отдельной смеющейся «единицы», но и — в не меньшей степени — для общества в целом. Осмеяние, **подавление смехом** всего застойного, косного, отживающего облегчает жизнедеятельность молодых, здоровых сил общества, приумножает их боеспособность в противоборстве с «отмирающими клетками» общественного организма.

Этой очевидной закономерностью руководствовались основатели сатирического журнала «Крокодил», первый номер которого вышел в свет 27 августа 1922 года как приложение к «Рабочей газете» — массовому изданию Центрального Комитета партии.

Само собою понятно, что сатира, которая не только прокламирует свою активную роль в общественной жизни, но хочет быть действительно боевой и созидательной силой в социалистических преобразованиях, не может позволить себе занять

К. РОТОВ. 1924.
БЕСПРИЗОРНИКИ...
Гримасы улицы.

К. ЕЛИСЕЕВ. 1925.
СТРАШНОЕ МЕСТО (канцелярия)
— Сколько раз я вам говорил «приходите завтра», а вы всегда приходите сегодня!

М. ЧЕРЕМНЫХ. 1929.
— Вставай, товарищ. К социализму не дойдешь на четвереньках.

НА ПЕРЕДНЕМ

А. ВИХРЕВ, заместитель главного редактора журнала «Крокодил».

созерцательную позицию у окна редакционного кабинета; она должна быть ежедневно и ежечасно в самой гуще событий, на переднем крае борьбы, «наплей литься с массами». Именно так начал и повел дело первый редактор «Крокодила», большевик-правдист К. С. Еремеев. Он видел основную слабость и ущербность многих сатирических журналов и журнальчиков того времени в нежелании их сотрудников и авторов «спуститься» к народной жизни, неизбежным результатом чего были мелкотемье и мелкотравчатость, лишь маскирующиеся под сатиру. Не имея сколько-нибудь прочных связей с широким читателем, не занимая партийно четких позиций в оценке текущих событий, явлений и тенденций, пробавляясь «вечными» темами и сюжетами из области семейных и прочих отношений, все эти журналы были заведомо обречены на скорую и бесславную гибель.

В противоположность этому «Крокодил» с первых же номеров заявил о себе как о сатирическом рупоре восходящих, побеждающих общественных сил, взявшем на вооружение ленинские принципы критики и самокритики. В третьем номере только что родившегося «Крокодила» Демьян Бедный писал:

Кто может указать скрытые преступления
Или обнаружить застоявшуюся грязь,
Пишите нам письма без промедления,
Держите с нами деловую связь.
Потому —
Крокодилу самому
Не добраться до каждой щели и до каждого канальца.
А мы не хотим высасывать материал из пальца.
Печатаем мы краснокрокодильские тетради
Не зубоскальства ради,
А чтоб предавать карающему смеху
Все, что составляет для Советской власти помеху,
И всех, кто совершает преступления или глупости
По злому ли умыслу или по тупости!

Литераторы, которые держались «чистых» традиций дореволюционной юмористики, не замедлили презрительно обозвать «Крокодил» «всероссийской стенгазетой», чем,



М. ЧЕРЕМНЫХ. 1930.
И хочется и колется...



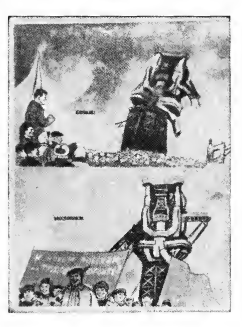
К. РОТОВ. 1932.
Лжеударник на стройке.



М. ЧЕРЕМНЫХ. 1937.
НА ПАПАНИНСКОЙ ЛЬДИНЕ.
Единственный в нашей стране населенный пункт, в котором 100% населения выдвинуто в Верховный Совет.







сами того не ведая, сделали ему неплохой комплимент. Именно в «служении ежедневности», по удачному выражению выдающегося советского карикатуриста Д. С. Моора, сатирики «Крокодила» видели свой первейший гражданский долг.

Расположение «сатирической огневой точки» на переднем крае жизни ко многому обязывает. Сатирик должен ни на минуту не ослаблять «службу наблюдения», чтобы своевременно «засекать» новые мишени и оперативно переносить на них огонь. Это относится не только к тем или иным «узким местам» в народном хозяйстве, культурном строительстве, бытовом обслуживании и т. д., но и к негативным явлениям социально-психологического порядка.

Естественно, что чем определеннее, отчетливее, яснее лицо врага, чем прямее и непосредственнее проявляется его опасность и вредоносность для общества, тем беспощаднее и откровеннее накал обращенного на него сатирического гнева. Если, например, интервент, эсер, кулак, нэпман, белоэмигрант и прочие типы **классового врага** были заклеймены в карикатурах и плакатах художников «Крокодила» 20-х годов с уничтожающим сарказмом, то, скажем, для сатирической характеристики ряда нынешних «героев не нашего времени» более уместны издевка, насмешка, ирония. (Интересно вспомнить, кстати, что термин «стиляга» вошел в обиход после опубликования в 1949 году в «Крокодиле» одноименного фельетона Д. Беляева.) Вообще же тональность сатиры, возможно более точное соответствие характера критики характеру объекта — важный критерий общественно-воспитательной действенности выступлений «Крокодила».

Тесная связь с жизнью трудящихся масс, как самая надежная основа всей деятельности журнала и гарантия его долголетия, о чем не уставал повторять дядя Костя (партийная кличка К. С. Еремеева), претворялась за полвека существования «Крокодила» во множество различных форм. Шефство над стройками гигантов индустрии, таких, как Магнитогорский и Кузнецкий комбинаты, сбор средств на постройку первых советских самолетов (один из них так и назывался — «Крокодил»), рейды и кампании редакции вместе с рабкорами по конкретным темам и вопросам, регулярные читательские конференции, выставки карикатур, выступления сатирических агитбригад в рабочих клубах, конкурсы читателей на страницах журнала и т. д. и т. п.— все это стало характерной отличительной чертой сатирического журнала нового типа. Но при всем том главным и решающим для растущей популярности «Крокодила» (нынеш-

Л. БРОДАТЫ. 1938.
Чемберлен: — Путь открыт! .
На столбе надписи: Английские колонии. Австрия.

КУКРЫНИКСЫ. 1943.
История с географией.

Б. ЕФИМОВ. 1946.
На рисунке надписи: СЛУШАЛИ: ВОССТАНОВИЛИ.

иий пятимиллионный тираж — феномен в истории сатирических издаиий) остаются верная идейная направленность публикуемых на его страницах произведений, их меткость и актуальность, выразительность и самобытность художественного языка.

За пятьдесят лет в «Крокодиле» опубликовано, по приблизительным подсчетам, более тридцати пяти тысяч рисунков; что же касается количества конкретных объектов крокодильской сатиры, будь то отдельные лица или оргаиизации, то тут, навериое, ие обойтись без помощи электроиио-вычислительной техники. Известно, впрочем, что за первое десятилетие в журиале было напечатано около восьми тысяч заметок под рубрикой «Вилы в бок!», причем каждая такая заметка, как принято, посвящается единичному конкретному факту. По поводу зтой цифры А. М. Горький в беседе с сотрудииками «Крокодила» весело воскликнул: «Неплохая производительность!»

Как и в уже далекие иыне двадцатые и тридцатые годы, «Крокодил» в лице своих сотрудииков, художников, фельетонистов путешествует по разным уголкам страиы, вникает в трудности и иеувязки, словом и делом помогает исправлять упущения и промахи, берет на мушку бракоделов и стяжателей, лодырей и очковтирателей, пьяниц, волокитчиков и прочих им подобных. В иынешней девятой пятилетке, учитывая особеиио широкое развитие автомобильной промышленности, журиал взял шефство над рекоиструкцией и строительством автодорог Москва — Ярославль, Казань — Набережные Челны, а также над сельскими дорогами Краснодарского края. На иескольких крупных стройках организованы коитрольиые посты «Крокодила».

Но и сама жизнь врывается в двери редакции: ежедневио на имя «Крокодила» приходит около пятисот писем. И, как правило, имеино читательское письмо, написанное торопливой рукой и не блещущее красотами стиля, становится отправиой точкой для комаидировки специального корреспондента журнала, из комаидировки же, в свою очередь, рождается фельетои. Кроме этого, именно читатель и иикто другой постояиио и щедро обеспечивает журнал материалами для разделов «Нарочио ие придумаешь», «Крокодильская Сатирическая Эициклопедия», «Мимоходом» и других, не говоря об упомииавшейся уже долгожительиице — рубрике «Вилы в бок!». В общем, как и всегда, товарищ Читатель остается главным сотрудником и первейшим помощником товарища Крокодила.

Как все эти методы повседневиой работы, так и осиовные идейно-творческие традиции «Крокодила» ие являются, одиако,





М. ЧЕРЕМНЫХ. 1954.
— Войдите в положеиие. Скоро весиа, скоро в поле, а мне опять ие в чем выйти!

И. СЕМЕНОВ. 1960.
— Выметайтесь!

Г. и В. КАРАВАЕВЫ. 1972.
— Алло, диспетчер! Куда подавать груз?

только его собственным достоянием. 14 сатирических журналов в союзных республиках страны и 5 — в автономных республиках Российской Федерации с успехом применяют у себя опыт «Крокодила» и со своей стороны также вносят в общий фонд советской сатирической публицистики немало ценного и поучительного. Хотя эта многоязычная семья состоит из таких внешне различных персонажей, как, например, Перец и Еж, Метла и Кулак, Шмель и Крапива, Колотушка и Чертополох, Скорпион и Оса, Капкан и Громовержец, всех их роднит общность задач и целей, единство позиции, давнее сотрудничество, проверенная временем дружба. Всесоюзные выставки карикатур, всесоюзные рейды, всесоюзные семинары сатириков, обмен творческим опытом, взаимные перепечатки материалов — трудно перечислить все формы связей и контактов братских журналов.

Сорок лет назад А. М. Горький в статье «Кукрыниксы», посвященной выставке работ М. Куприянова, П. Крылова и Ник. Соколова, писал:

«Честные люди Союза Советов, строители нового быта, новой культуры работают все еще на мусорной почве прошлого, в облаках его ядовитой и лживой пыли. Кукрыниксы должны беспощадно вскрывать, обличать все, что прячется от гибели, как бы искусно и где бы оно ни пряталось...

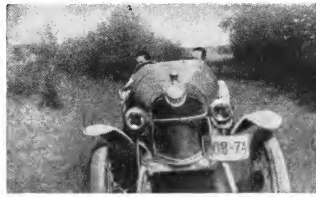
Мы живем и работаем в стране и в условиях, которые дают нам исключительное право осмеивать и смеяться. Наши враги — серьезные враги. Но никогда еще враг не был так смешон, как наш враг».

Понятно, что все сказанное Горьким имеет прямое отношение к творчеству не только Кукрыниксов, но и всех карикатуристов «Крокодила», к советским сатирикам вообще.

...Конечно, медики правы, утверждая, что смех укрепляет здоровье и продлевает жизнь. И мы с удовольствием принимаем к сведению, что хохот благоприятствует пищеварению, укрепляет мышцы грудной клетки и улучшает обмен веществ. Но все же не менее примечательно и отрадно, что смех, возведенный в высокую степень сатирической публицистики, выполняет ныне — как и полвека назад, когда создавался «Крокодил»,— трудную работу строителя и бойца, помогает нашему народу прокладывать дорогу в будущее.

ОДИН ИЗ ПРОТОТИПОВ «АНТИЛОПЫ ГНУ»

Кунсткамера





Помните знаменитую «Антилопу гну» из «Золотого теленка» Ильфа и Петрова, «такой старый автомобиль, что появление его на рынке можно было объяснить только ликвидацией автомобильного музея»? Оказывается, у «Антилопы» был реальный прообраз, а точнее, даже несколько. На нашем фото — один из них. Время рождения этой машины — начало 30-х годов. Место рождения — старый, заросший травой московский дворик по Кропоткинскому переулку, 5, где в то время жил Евгений Петров с семьей. Автор этой «Антилопы» — сосед Петровых, инженер - автолюбитель А. С. Рупневский — использовал кузов дореволюционной гоночной машины, собранной на заводе АМО. Машина выглядела комично уже при своем рождении, в 30-е годы.

Об «Антилопе» из Кропоткинского переулка рассказала и дала нам ее фотографии концертмейстер Телецентра М. В. Водовозова, падчерица Рупневского. (Девочка на нижнем фото — это она.)

ФИЛОСОФИЯ ОПТИМИЗМА

Оптимизм и цели современной науки

Профессор Б. КУЗНЕЦОВ.

1. ЭНТРОПИЯ И НЕГЭНТРОПИЯ

В наше время понятие оптимизма неотделимо от понятий плана и цели. Оптимистический прогноз — это предвидение такого хода объективных процессов, который приводит к реализации некоторого плана, некоторой цели. Понятие цели — это переход от прогноза к плану, от констатации объективных процессов к такой компоновке их, которая приводит к реализации заранее возникшего идеального образа.

Но применимо ли понятие цели и соответственно понятие оптимизма к науке? Является ли наука целесообразной деятельностью? Определяются ли целью, то есть заранее сформулированной в сознании ситуацией, пути науки, ее структура, эволюция ее содержания?

Представление о науке как о поисках неизвестного как будто противоречит этому. Наука ищет неизвестное, она стремится не сворачивать с пути чисто причинного анализа и игнорирует прагматические «идолы», о которых говорил Френсис Бэкон.

И тем не менее наука — целесообразная деятельность. Ее цели ставит перед собой человек в своем целесообразном воздействии на природу, то есть в труде. Когда общественный труд становится подлинно целесообразной деятельностью, сознательно исходящей из предвидимых результатов в планируемом производстве, наука также становится целесообразной деятельностью, в рамках организованного воздействия на природу, противопоставляющего стихийным законам бытия сознательную волю человека. Цель — это принципиальная граница, отделяющая природу без человека от человека в природе. Цель человека не вытекает из собственно природных процессов. Но она реализуется целесообразной компоновкой таких процессов, основанной на предвидении их результатов. Предвидение основано на зависимости одних локальных событий от других и на взаимной зависимости локальных событий и макроскопических процессов, охватывающих большие ансамбли локальных событий. Если нам известна такая зависимость, мы можем прогнозировать дальнейшие события. Классическая аналитическая механика исходит из презумпции: если нам известно одно из событий — состояние движения частицы в заданном силовом поле в данной точке, в данный момент, то тем самым определены последующие события, состояния движения частицы в других точках, в другие моменты — траектория частицы. Если же мы имеем в виду не только пространственное положение частицы, но и момент времени, когда она находится в нем, то есть не только три пространственные координаты, но и четвертую — временную, то определяется совокупность **мировых точек, мировая линия** частицы. Зависимость последующих событий от предшествующих выражается в дифференциальных уравнениях, индивидуальными событиями управляют дифференциальные законы. Они являются основой прогноза в аналитической механике — прогноза о будущих состояниях движения материальных точек. Иные, более сложные, но также дифференциальные законы служат основой прогноза в других отраслях науки, где прогноз, как и в механике, может быть в принципе представлен движением в некотором, вообще говоря, многомерном пространстве. Разумеется, речь здесь идет не о прогнозах развития самой науки, а о научном предвидении процессов природы. О прогнозах развития науки речь пойдет дальше.

Подобные прогнозы позволяют скомпоновать процессы природы таким образом, чтобы была достигнута цель, чтобы реализовалась заранее определенная ситуация. Целесообразная компоновка сил природы не дает права видеть в природе вне человека какие-то сознательные цели, но она позволяет взглянуть на природу как на совокупность объектов целесообразной человеческой деятельности. Ход процессов в природе при заданных начальных условиях не зависит от человека. Но от него зависят **начальные условия.** Они, как мы сейчас видим, состоят в некоторой возможности превращений энергии, из-за различий, например, между температурами пара в котле и в конденсаторе или между потенциалом воды в верхнем и нижнем бьефе. В первом из указанных примеров речь идет о температурном перепаде, который уменьшается, когда пар переходит из котла в конденсатор. Мера выравнивания тепла, сглаженности температурных перепадов, мера беспорядочности молекулярных движений называется **энтропией**, а та же величина, но, взятая со знаком минус,— мера макроскопической упорядоченности, мера

В этой статье, втором отрывке из книги Б. Кузнецова «Философия оптимизма» (начало см. статью «Гносеологический оптимизм», «Наука и жизнь» № 5, 1972 г.), рассматриваются проблемы планирования науки, очерчены задачи, которые общество ставит перед наукой.

неравномерности в распределении тепла, мера различий в температуре — температурных перепадов — называется **негэнтропией.**

Понятия энтропии и негэнтропии могут быть обобщены. Для этого потребуются некоторые предварительные пояснения, по-прежнему относящиеся к процессам природы, к прогнозу развития Вселенной.

Начнем с энтропии. Концепция Сади Карно — тепло переходит от горячего тела к холодному, но в обратном направлении идти не может — стала обоснованием идей необратимой эволюции мира. При любом процессе перехода тепла в работу различие в температуре уменьшается. Если удается в данной локальной системе увеличить негэнтропию, то только за счет компенсирующего выравнивания, за счет возрастания энтропии в окружающей среде или в других системах, вообще в мире. Таким образом, миру грозит выравнивание температуры. Но переход тепла в механическую энергию возможен только при существовании температурных перепадов. Когда механическая энергия переходит в тепло, а это бывает в какой-то мере постоянно, то в общем балансе природы обратный переход становится все меньше, так как температурные перепады последовательно сглаживаются. Энтропия растет. Будущее мира — в выравнивании распределения тепла, в исчезновении температурных перепадов, в исчезновении энергетических превращений, в сохранении лишь движения молекул, повсюду одинаково беспорядочного, без макроскопических перепадов, без макроскопической структуры, хаотического... Это и есть «тепловая смерть», о которой говорилось в предыдущем очерке — «Гносеологический оптимизм».

В «Диалектике природы» Энгельс высказал веские аргументы против идеи тепловой смерти. Современная наука — теория относительности и релятивистская космология и в не меньшей степени квантовая механика — заставляет трактовать термодинамику Вселенной с новых позиций, которые, как можно думать, устраняют неизбежность тепловой смерти, хотя и не дают еще конкретного и однозначного представления о противостоящем ей космологическом механизме.

Таким образом, энтропия — это мера макроскопического равновесия, однородности, бесструктурности, хаотичности микропроцессов, их освобождения от макроскопической упорядоченности. Негэнтропия — мера упорядоченности, количественная мера подчинения микрособытий макроскопическому и в пределе — космическому порядку.

Взглянем на природу со стороны негэнтропии, всмотримся в эту систему локальных процессов роста негэнтропии и уменьшения энтропии, за счет увеличения последней в окружающей среде, во включающей системе. Такие локальные процессы и превращают хаос в космос. И, по-видимому, этот процесс упорядочения, возрастания структурности мира не ограничен фатальной шапкой тепловой смерти.

Почему картина образующейся локальной негэнтропии вызывает у человека оптимистическую реакцию?

Потому, что именно негэнтропийные процессы представляют собой основу целесообразной деятельности человека, и здесь при анализе таких процессов объективная констатация и объективный прогноз становятся источником субъективного ощущения — оптимистической оценки будущего.

2. НООЗОНЫ

В классической механике законы движения сами по себе еще не определяют однозначно предстоящее движение тела, без заданных **начальных условий.** В качестве примера необходимости начальных условий для определения движения тел часто приводят эллиптические орбиты планет. Почему планеты движутся именно по таким эллиптическим орбитам, а не по иным? Ответ ищут в предыстории солнечной системы в космологии. Аналогичное положение и в других физических проблемах. Законы термодинамики определяют направление и интенсивность тепловых потоков, если заданы температурные перепады. Понятие начальных условий существенно и вне физики. Для эволюции видов, для направления филогенеза, начальными условиями служит характер внешней среды, условия обитания популяций.

Начальные условия и служат той наиболее пластичной областью процессов природы, где начался переход к целесообразному вмешательству человека. Плотина создает новое соотношение уровней воды, паровая машина, ее топка, котел и конденсатор — новый температурный перепад. Человек создает зоны целесообразно упорядоченных начальных условий и таким образом управляет объективными процессами природы.

В. И. Вернадский в начале нашего столетия ввел понятие **ноосферы.** Наряду с литосферой, гидросферой и атмосферой Земли создана сфера, структура которой подчинена человеческому разуму, целям человека. Ноосфера (так назвал ее В. И. Вернадский) — сфера разума. Это сфера, созданная трудом, целесообразной деятельностью человека. Эволюция труда, эволюция человека в его отношении к природе включала последовательную **миниатюризацию** и, с другой стороны, расширение пространственно-временных областей, фигурирующих в тех идеальных прогнозируемых схемах, которые становятся целями труда и отличают, как говорил Маркс, самого плохого архитектора от самой хорошей пчелы. Сейчас в атомной энергетике подобные схемы уже занимают области порядка 10^{-12} см, а в долгосрочном планировании использования ископаемых, в управлении климатом и в охране природы — литосферу, гидросферу и атмосферу Земли.

Здесь-то и начинается разграничение прогноза и цели. Прогноз в его классической форме опирается на законы движения и на их более или менее усложненные мо-

дификации. Прогноз определяется этими законами. Цель от них не зависит. Цель сама определяет — конечно, не ход событий, однозначно определенных указанными законами,— но независимый от этих законов **выбор начальных условий.** Разумеется, начальные условия в своей эволюции или в пространственной дислокации да и самые цели подчиняются некоторым законам. Но такие законы часто находятся за пределами данной формы движения. То, что в труде, рассматриваемом как целесообразная деятельность, представляется целью, само начинает фигурировать в качестве каузально определенного следствия, как только мы переходим в область общественных законов. Человек, ставящий перед собой определенную техническую цель, подчиняется при этом общественному разделению труда и всей совокупности общественных отношений. Сооружение плотины на реке, меняющее начальные условия движения воды в данном месте,—это цель в технике и следствие с точки зрения законов распределения труда и фондов, размещения производства и т. д.

Понятие ноосферы сейчас может быть в значительной мере обобщено. На глазах возникают зоны целесообразно упорядоченных ядерных процессов, целесообразно упорядоченных излучений (квантовая электроника), целесообразно упорядоченных структур молекул живого вещества. Речь идет об **упорядоченных** структурах, о температурном перепаде между котлом и конденсатором, о волокнах хлопка, потерявших первоначальное хаотическое переплетение и ставших тканью, об электронах, скопившихся на внешних орбитах, с тем чтобы атом излучал когерентные волны... Речь идет о **целесообразной** упорядоченности бытия, о результатах труда, о результатах вмешательства человеческого разума в стихийные процессы бытия. Речь идет о **ноозонах.**

Философия оптимизма—это прежде всего выход за пределы чисто пассивного восприятия мира. Познание перестает быть только познанием. В сущности, оно никогда и не было таковым. Если познание — **только** познание, то оно не является и познанием. Пассивное познание не гарантирует достоверности своих результатов, реальности своего продвижения к истине; только сливаясь с действием, оно обретает уверенность в бытии и безграничной познаваемости мира — то, что имеет право быть названным гносеологическим оптимизмом.

Переход от познания к действию был всегда камнем преткновения для классической философии да и для ее предшественников. В античной философии, во всяком случае, у тех ее представителей, которые полностью сохранили античную гармонию восприятия, мышления и воли, не было проблемы такого перехода, но в средние века она стала фундаментальной проблемой и оставалась такой в философии Возрождения и нового времени. С тезисов Маркса о Фейербахе, с того момента, когда философия поставила перед собой задачу не только объяснить мир, но и преобразовать его, отношение познания к действию, мысли к технике и эксперименту, того и другого к морали изменилось радикальным образом. Соответственно оптимизм — корреляция, соответствие, совпадение сущего и должного — приобрел новый смысл и новое значение.

В статье «Мораль и наука» Анри Пуанкаре говорит, что мораль и наука, должное и сущее не могут быть объединены логически выведением одного из другого, поскольку наука имеет дело с **изъявительным наклонением,** а мораль — с **повелительным.** Действительно, констатации типа: «существует такой-то объект», «протекает такой-то процесс», «произошло такое-то событие», как и более сложные, типа: «причиной события явилось...» (все это изъявительное наклонение) — не могут быть получены из предложений повелительного наклонения типа: «необходимо поступить таким-то образом...», и наоборот. Эта логическая независимость научных констатаций моральных норм кажется абсолютной. Но такова ли она в действительности?

В 1951 году Эйнштейн писал своему другу юности Морису Соловину:

«То, что мы называем наукой, преследует одну-единственную цель: установление того, что существует на самом деле. Определение того, что должно быть, представляет собой задачу, в известной степени независимую от первой, если действовать последовательно, то вторая цель вообще недостижима. Наука может лишь устанавливать логическую взаимосвязь между **моральными сентенциями** и давать средства для достижения моральных целей, однако само указание цели находится вне науки».

В сущности, уже здесь независимость сущего и должного, изъявительного наклонения и повелительного, науки и морали оказывается не такой уж абсолютной. Должное лишь в **известной степени** определяется независимо. В повелительном наклонении только цель не может быть выведена из изъявительного наклонения, из констатаций сущего. И пути реализации должного и логическая структура его определений зависят от науки. В беседе с ирландским писателем Мэрфи Эйнштейн говорил, что наука обладает моральными истоками. С ними связано не содержание научных констатаций, а их динамика, их изменение, их эволюция. Моральное самосознание движет науку вперед — развивающееся моральное самосознание, развивающиеся этические нормы. Стабильная мораль исторически тесно связана со стабильной культурой, стабильными или медленно меняющимися условиями и нормами общественной жизни, со стационарной экономикой. В средние века мораль воплощалась в традиционные нормы, добром считали то, что было освящено традицией, причем моральные нормы регулировали экономику и в известной мере гарантировали ее традиционность: вспомним столь характерные для средневековья понятия «справедливой цены», «справедливой прибыли», «справедливого процента...». Оптимистический прогноз

состоял в предвидении неизменного повторения привычных и поэтому «справедливых» норм и условий. Они совместимы только с таким негативным и **консервативным оптимизмом:** «так было, так будет». Иногда традиционные концепции добра рисовали моральный мир однородным, без теней, наподобие однородного физического мира без небытия, каким он предстал в картезианской физике. Добром казалась однородность бытия, пронизанного «сплошной осанной». Этот термин появляется в «Братьях Карамазовых» в реплике черта, который доводит до логического конца мысли своего собеседника, кажущиеся нестерпимыми для самого Ивана Карамазова и нестерпимыми для самого Достоевского, чьим интерпретатором в последнем счете служит «известного сорта русский джентльмен, с не очень сильной проседью» — инфернальный гость Ивана. Черт говорит Ивану: «Без критики будет одна «осанна». Но для жизни мало одной «осанны». Надо, чтобы «осанна»-то эта проходила через горнила сомнений...».

Приземленный и подчеркнуто пошловатый черт Достоевского говорит нечто крайне фундаментальное и очень похожее на реплику своего, гораздо более импозантного, философски образованного коллеги из «Фауста». Мефистофель сообщает Фаусту о себе: «Я — часть той силы, которая желает зла и делает добро». «Желает зла» — значит, нарушает «осанну». «Делает добро» — значит, превращает добро из неподвижного канона в нечто исторически реализующееся и развивающееся.

Идея динамического морального идеала тесно связана с материалистически-диалектическим представлением о мире, с картиной мира, каким его рисует современная наука.

Вселенная как совокупность чисто механических объектов и **процессов** подчинена лапласовскому детерминизму, уравнениям движения, предопределяющим положение каждой частицы в каждый заданный момент. Но, как уже говорилось в первом параграфе, уравнения оставляют человеку **начальные условия,** которые он и компонует в своих целях. Человек строит плотины и сооружает наливные колеса, чтобы создать начальные условия для движения воды. Манипулируя начальными условиями, он приходит к целесообразному сочетанию детерминированных процессов. В эпоху пара его целесообразная деятельность определяет не только механические процессы, но и переходы тепла в механическую работу. В современной технике происходит целесообразная перекомпоновка ядерных процессов. При этом микропроцессы становятся началом макроскопических цепных реакций — моделью воздействия индивидуальных событий на охватывающие их большие системы. Эту модель напоминает положение человека в современном производстве, когда содержанием труда все больше становятся радикальные преобразования технологического процесса в масштабе цеха, предприятия, отрасли, народного хозяйства в целом.

Но подобные преобразования неотделимы от общественных и моральных идеалов.

Поведение индивида в феодальном обществе определялось традицией, приобретавшей религиозную основу — неизменным civita dei — «божьим градом». Потом схоластика стремилась дать традициям и догмам, и в частности моральным канонам, логическое обоснование, необходимое для теократического авторитета церкви. Возрождение освободило человека от традиционных схоластических канонов морали, но он стал жертвой светской тирании абсолютных монархий и олигархических республик. Потом на смену авторитарной регламентации поведения человека пришла стихийная сила статистических законов, игнорировавших индивидуальные интересы и судьбы. И, наконец, в нашу эпоху победы и развития гармоничных общественных форм судьба человека все в большей степени освобождается от игнорирующих ее стихийных законов, и моральные принципы, динамически развивающиеся, становятся канонами поведения и силой, преобразующей науку, производство, культуру, определяющей цели науки, производства, творчества.

3. ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ЦЕЛИ НАУКИ

Если цели науки определяются моральными идеалами, причем динамическими идеалами, то отсюда вытекает возможность задать вопрос «зачем?» — относящийся к науке в целом. И, как мы сейчас увидим, становится возможным ответить на этот вопрос ссылкой не на какое-то идеальное **состояние,** а на некоторый процесс, на его интенсивность и быстроту.

Для отдельных исследований вопрос «зачем?» сравнительно легкий. Частицам в ускорителе придают такие-то и такие-то высокие энергии, чтобы узнать новые свойства уже известных частиц и открыть новые. А зачем существует наука в целом? Вопрос этот — практический, он включает количественную сторону: для чего общество уделяет научным исследованиям определенную часть своих материальных и интеллектуальных ресурсов? И, более того, вопрос: какую именно часть своих материальных и интеллектуальных ресурсов общество должно затрачивать на научные исследования?

Как только возникает такой вопрос, как только появляется понятие **структуры** затрачиваемых обществом ресурсов, соотношения различных затрат, сразу же наука предстает перед нами как часть общей целесообразной деятельности общества, она входит в баланс общественного труда, и определение общей цели науки становится экономической проблемой, проблемой интегрального экономического эффекта науки.

Мы подойдем к этой проблеме после нескольких замечаний о воздействии современной науки на труд: на субъект труда — самого человека, на характер труда, его содержание и на природу как объект труда, как совокупность материальных процессов, которые труд компонует целесообразным

образом Объем и мощность таких контролируемых человеком процессов — это мера пути, пройденного человеком с тех пор, как он выделился из природы, с тех пор, как появилась человеческая цивилизация на Земле.

Можно ли найти экономический показатель, соответствующий этой мере — уровню цивилизации, степени освобождения человека от стихийных сил и их подчинения человеку?

Производительность общественного труда и ее производные — естественная мера целесообразно скомпонованных сил и объектов природы. В такой целесообразной компоновке и состоит труд. В науке как отображении природы человек выступает прежде всего как homo sentiens, человек, обладающий органами чувств, обладающий исторически развивающимися средствами чувственного постижения мира. В науке как форме общественного сознания, человек выступает как homo sapiens, обладающий развивающимися логическими методами постижения мира. В науке как целесообразной деятельности человек выступает как homo construens — созидающий человек, меняющий естественную компоновку сил природы, реализующий свои цели, выбирающий заранее предвидимые результаты объективных процессов и соответственно начальные условия этих процессов.

Можно ли считать общей интегральной целью науки последовательное расширение **целесообразной** деятельности человека? Такая цель означает подчинение человеку и стихийных сил природы и стихийных, слепых сил общества, то есть «прыжок из царства свободы в царство необходимости». Этот переход основан на освобождении самой сущности труда — сознательной, свободной и творческой деятельности — от отчуждающей его антагонистической общественной структуры.

Цели науки реализуются наиболее полным образом в научно-технической революции, когда она неотделима от социальных идеалов, воплощающихся в жизнь в ходе строительства гармоничного бесклассового общества.

Какие же конкретные цели науки вытекают из указанной общей, интегральной цели, вытекающей, в свою очередь, из самого определения науки?

Они определяются современным этапом преодоления стихийных, слепых законов социального бытия; они определяются, далее, успехами естествознания и применением неклассической науки, проникновением контролируемых человеком процессов в субъядерные области, с одной стороны, и во внеземные и околоземные области — с другой. Современные цели науки, которые могут быть реализованы при народнохозяйственном планировании, включающем планирование науки и существенно опирающемся на планирование науки, относятся к самому человеку, к его труду и к природным ресурсам. В той мере, в какой «сам человек» может быть отделен от труда, цель науки состоит в удлинении жизни, в устранении болезней, в дальнейшем росте потребления. По отношению к характеру труда цель науки состоит в непрерывном переходе ко все более динамическим функциям как главному содержанию труда: от поддержания установившихся процессов к регулированию переменных нагрузок и режимов, затем к радикальному изменению технологических процессов и далее, к изменению все более фундаментальных принципов, воплощенных в технологии и в конструкциях.

По отношению к природным ресурсам борьба за их рациональное использование и защита природы от истощения и загрязнения — начало весьма общей и далеко идущей тенденции. Ансамбль природных объектов, находящихся под тем или иным контролем человека, охватывает, как уже говорилось, спектр от субъядерного мира до всей литосферы, гидросферы и атмосферы Земли (некоторые сознательно вызванные целесообразные процессы — космические рейсы и направленные очень далеко радиолокационные сигналы — идут гораздо дальше). Вместе с тем увеличивается временной масштаб контролируемых процессов. Труд человека по его масштабам и воздействию на последующую динамику производства предопределяет не только планетарные по пространству изменения, но и изменения, охватывающие десятилетия и даже столетия. Поэтому труд не может сейчас не сопровождаться своеобразным планетарно-вековым расчетом. Человек выступает в своем труде как инициатор и контролер планетарных и вековых процессов природы.

Рассматривая науку как целесообразную деятельность, мы должны признать крайне важным ее **комплексный** аспект. Сложившиеся дисциплины группируют знания по областям природы независимо от целесообразной компоновки ее процессов и, таким образом, отражают «природу минус человек». Напротив, современные комплексные научные начинания складываются в науку как целесообразную деятельность. Подъем потребления — это почти неразделимый комплекс физико-энергетических, почвенно-геологических, биологических, молекулярно-биологических и химических проблем. Продление жизни — это физика, химия, биология и т. д. Преобразование характера труда опирается прежде всего на кибернетику, то есть на математику и физику, но реализация возможностей кибернетики охватывает все дисциплины. Рациональное использование и охрана природы — это не только клубок географических, геологических и биологических проблем, но и таких проблем, как переход от урана к торию в атомной энергетике.

Речь идет о естественных науках. Здесь в учении о природе цели науки фигурируют как цели. В общественных науках они оказываются детерминированными следствиями, а в пограничной области — истории и теории науки — следствиями и импульсами. Если говорить о следствиях, о каузально определенных событиях, а не о целях, то естествознание — это монолог природы, общественные науки — это монолог челове-

ка, а история — и теория естествознания и техники — это диалог между человеком и природой.

Наука как целесообразная деятельность — это планируемая наука. Деятельность человека, определенная заранее представимым ее результатом — это труд. Наука как целесообразная деятельность является в этом смысле частью труда — целесообразного воздействия человека на природу и на самого себя. Архитектоника такого воздействия определяет и цели науки и тот оптимальный объем вложений в науку, который является частью рационального распределения сил, рациональной структуры трудовых усилий общества.

Понятия структуры и оптимального объема — фундаментальные понятия теории планирования. Они необходимы, чтобы перейти от теории прогноза к теории планирования и чтобы сообщить понятию оптимизма его современный, и в частности количественный смысл, рассматривать оптимизм как меру корреляции сущего и должного, констатации и цели, прогноза и плана.

4. «ЗДЕСЬ ГЕГЕЛЬ И КНИЖНАЯ МУДРОСТЬ...»

Показателем достижения перечисленных в предыдущем параграфе целей науки является производительность труда, скорость ее возрастания и ускорение процесса возрастания. Об этом будет сказано подробнее в очерке «Эконометрия оптимизма». Здесь, не забегая вперед, следует обратить внимание на одно весьма важное следствие того, что цели науки и ее экономический эффект выражаются в **ускорении** научного, технического и экономического прогресса.

Томас Мор, нарисовав в своей «Утопии» картину безоблачно счастливой жизни на земле, спрашивает: а будут ли люди счастливыми, когда они привыкнут к идеальным условиям существования? Вопрос законный: привычные, неизменные условия уже не индуцируют счастья, так же как постоянное электрическое поле не индуцирует магнитного поля. Но современный оптимистический прогноз включает не только перспективу высокого уровня потребления, власти человека над природой, точности и широты научных представлений, изобилия культурных ценностей. Он включает перспективу дальнейшего роста и, главное, ускорения этих показателей. Перспективу не меркнущего, не затухающего в привычных условиях ощущения все нового и нового, ускоряющегося подъема. Перспективу счастья. В этом простая и вместе с тем интегрирующая всю сложность научных, технических, социальных и экономических аспектов прогресса цель науки: человек должен быть счастлив. Как говорил Генрих Гейне: «здесь Гегель и книжная мудрость и смысл философии всей...» Во всяком случае, смысл философии оптимизма, той суммы философских, естественнонаучных, социологических, технико-экономических и эконометрических соображений, которые охватываются этим термином.

● МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НЕОЖИДАННОСТИ

Вот как выглядит пирамида (см. № 1, 1972 г.) на сегодняшний день в результате находок А. Лебедева (Протвино, Моск. обл.), В. Кротова (г. Москва), В. Андрюшина (г. Москва) и других читателей.

$$
\begin{aligned}
153 &= 1^3+5^3+3^3\\
370 &= 3^3+7^3+0^3\\
371 &= 3^3+7^3+1^3\\
407 &= 4^3+0^3+7^3\\
1\,634 &= 1^4+6^4+3^4+4^4\\
8\,208 &= 8^4+2^4+0^4+8^4\\
9\,474 &= 9^4+4^4+7^4+4^4\\
4\,150 &= 4^5+1^5+5^5+0^5\\
4\,151 &= 4^5+1^5+5^5+1^5\\
54\,748 &= 5^5+4^5+7^5+4^5+8^5\\
92\,727 &= 9^5+2^5+7^5+2^5+7^5\\
93\,084 &= 9^5+3^5+0^5+8^5+4^5\\
548\,834 &= 5^6+4^6+8^6+3^6+4^6\\
1\,741\,725 &= 1^7+7^7+4^7+1^7+7^7+2^7+5^7\\
4\,210\,818 &= 4^7+2^7+1^7+0^7+8^7+1^7+8^7\\
9\,800\,817 &= 9^7+8^7+0^7+0^7+8^7+1^7+7^7\\
9\,926\,315 &= 9^7+9^7+2^7+6^7+3^7+1^7+5^7
\end{aligned}
$$

Пополняя пирамиду числами, у которых число цифр совпадает с показателем степени в правой части равенства, у читателей в процессе поиска получались «отходы». Некоторые из них представляют интерес.

Вот, например, числа, лишь на единицу не подходящие для данной пирамиды (подобраны В. Котовым).

$$
\begin{aligned}
528\,757 &= (5^6+2^6+8^6+7^6+5^6+7^6)+1\\
629\,643 &= (6^6+2^6+9^6+6^6+4^6+3^6)+1\\
688\,722 &= (6^6+8^6+8^6+7^6+2^6+2^6)+1\\
715\,469 &= (7^6+1^6+5^6+4^6+6^6+9^6)+1
\end{aligned}
$$

Два примера предлагает В. Кибирев (г. Харьков).

$$
\begin{aligned}
675+872 &= (6^3+7^3+5^3)+(8^3+7^3+2^3)\\
672+875 &= (6^3+7^3+2^3)+(8^3+7^3+5^3)
\end{aligned}
$$

ПРОВОЗВЕСТНИК

Лев ГУМИЛЕВСКИЙ.

ПРЕДУВЕДОМЛЕНИЕ АВТОРА

Когда попадает в руки обрывок старой газеты или журнального листка, трудно не заинтересоваться, не взглянуть, о чем там идет речь. Вот так много лет назад совершенно случайно натолкнулся я на обрывок статьи какого-то ведомственного журнала. Там было напечатано:

«О всем значении для мировой техники работ Чернова уже в 80-х годах XIX века свидетельствуют хотя бы следующие слова директора одного из крупнейших металлургических заводов Франции Монгольфье на Всемирной парижской выставке, обращенные к комиссии экспертов: «Считаю своим долгом открыто и публично заявить в присутствии стольких знатоков и специалистов, что наши заводы и все сталелитейное дело обязано своим настоящим развитием и успеху в значительной степени трудам и исследованиям русского инженера Чернова и приглашаю вас выразить ему нашу искреннюю признательность и благодарность от имени всей металлургической промышленности».

Такие слова на ветер не бросают.

Крайне заинтересованный личностью русского инженера Чернова, фамилии которого я не увидел ни в одном энциклопедическом словаре, я везде и всюду стал собирать о нем сведения. То, что я находил, относилось в основном к «критическим точкам Чернова», но не к подробностям его жизни и деятельности. Все же в 1942 году, когда издательство «Молодая гвардия» задумало серию брошюр «Великие люди русского народа», я предложил тему Чернова. Такая очень маленькая книжечка вышла в 1944 году; единственное ее достоинство заключалось в том, что она была первой, посвященной Чернову.

В то время Ленинград, где прошла вся жизнь Чернова, переживал блокаду. Когда война кончилась, выяснилось, что личный огромный архив Чернова, находившийся у его сына, после гибели владельца во время блокады соседи по квартире употребили на топливо.

По разбросанным в разных архивах материалам, рассказам и воспоминаниям многих лиц удалось все же, как мне кажется, восстановить живую и творческую личность Чернова, его непреходящее значение для мировой техники.

Русское металлургическое общество на могильной плите своего почетного председателя, отлитой из стали, начертало: «Отец металлографии, провозвестник и глава новой школы металлургов».

В свете современного развития индустрии один из старейших русских советских инженеров, Дмитрий Константинович Чернов, предстает перед нами уже как провозвестник научно-технической революции: он первым начал вводить науку в технологические процессы, стал рассматривать ее как непосредственную производительную силу. Вот это новое в оценке великого инженера и ученого стремился я показать в моей книге, ему посвященной.

ПУТЬ К ОТКРЫТИЮ

В самодержавной России издревле существовал обычай при каждой очередной смене царей заменять денежные знаки прежнего царствования выпуском новых.

Старые монеты осаждались в местных казначействах и отсылались на Монетный двор в Петербург для переплавки. Новые же монеты — серебряные с изображением царя, а медные с его вензелем или с государственным гербом — пускались в обращение.

Самоутверждение монарха на престоле с помощью Монетного двора происходило с неосторожной поспешностью. Русская нумизматика располагает и монетами призрачного царствования едва родившегося императора Ивана Антоновича и вовсе не состоявшегося царствования Константина Павловича.

С изображениями нецарствовавших императоров успевали выбивать десятки серебряных рублей.

Константиновские рубли стали величайшей редкостью. Монетный двор начал чеканить тяжелые пятаки, гривны, денежки и полушки с вензелем Николая I на лицевой стороне.

Николай I умер в разгар Крымской войны. Наследовавший ему его сын Александр II заключил Парижский мирный договор. Вместо новых денег стали чеканить медали с объединенным вензелем обоих царей: бронзовую — за участие в Восточной войне, серебряную — «За защиту Севастополя».

Покончив с медалями, Монетный двор приступил к выполнению наряда министерства финансов на чеканку новых монет разных достоинств. К наряду были приложены стальные штампы, или, как тогда говорили, штемпеля, изготовленные на златоустовских заводах.

Начинаем публикацию творческой биографии замечательного русского металлурга Д. К. Чернова, принадлежащей перу одного из старейших мастеров научно-художественной литературы писателя Льва Ивановича Гумилевского.

Книга о Д. К. Чернове подготавливается Л. И. Гумилевским для издательства «Молодая гвардия» (серия «Жизнь замечательных людей»). Печатаем журнальный вариант.

В то время как устанавливались и опробовались штемпеля монет нового царствования, среди рабочих и служащих Монетного двора появилось новое лицо — высокий девятнадцатилетний юноша со скромными манерами, громким голосом и приятной внешностью.

Представляя нового сотрудника старым рабочим, начальник цеха назвал его так:

— Дмитрий Константинович Чернов...

Старшему мастеру он пояснил, что Чернов две недели назад окончил Технологический институт со званием кондуктора 1-го класса и откомандирован к ним, в механический цех, на службу.

Технологический институт, Монетный двор, как и все горнозаводское дело, состояли в ведении одного и того же министерства финансов.

Новым лицом юный Чернов являлся только для молодых рабочих механического цеха. Старые рабочие хорошо знали его отца. Много лет и до самого конца своей жизни Константин Федотович Чернов состоял фельдшером лазарета Монетного двора.

В плющильной палате один из благодарных пациентов покойного, старик вальцовщик, оставил свои валки и, вытирая фартуком руки, подошел к нежданному гостю с доброй улыбкой.

— Вот бы порадовался покойник, Константин Федотович, царство ему небесное, на такого сынка,— сказал он,— да ведь и заслужил же покойник! Фельдшер, фельдшер, а двух докторов стоил. Со мной ни доктора, ни знахари совладать не могли, а вот он, отец твой, вылечил... Видишь, работаю по сей день!

Старик говорил громко, изо всех сил, но юноша еще должен был и наклониться к нему, чтобы слышать.

Двусветный огромный зал, разделенный железными решетками на палаты, под высоким своим куполом многократно усиливал заводской гул. В плющильной палате паровые машины вращали двенадцать пар стальных валков. Пропускаемые через них медные полосы, смазанные деревянным маслом, дымили, нагреваясь в валках до темного каления. Рядом юстирные, или указные, валки доводили пропускаемые через них полосы металла до указной толщины, то есть определенной правительственным указом. В следующей палате прорезная машина выбивала из указных полос кружки, соответствующие величине монеты. В печатной палате десятки прессов выдавливали на кружках орел и решку двумя стальными штемпелями снизу и сверху одновременно, зараз от одного удара. Все дышало, гремело, звенело, дрожало, мешало слушать и говорить.

Технологию производства кондуктор 1-го класса постиг с необыкновенной быстротой.

Петр I поместил Монетный двор с лазаретом при нем в Петропавловской крепости.

В течение тридцати лет каждый день, направляясь на службу, проходил Константин Федотович через Петровские ворота, мимо Петропавловского собора, к монументальному зданию Монетного двора и той же дорогой возвращался обратно.

И тем же самым путем, через Петропавловские ворота, мимо Петропавловского собора, каждый день, в урочный час, стал теперь ходить на работу в просторные помещения Монетного двора его сын.

Применявшиеся для чеканки монет сплавы не оправдали интереса к ним Дмитрия Константиновича. Способ обработки меди, серебра и золота был давно известен, рецепты сплавов проверены тысячу раз. Помощнику главного технолога оставалось только с математической точностью следить за весом составных элементов и наблюдать с отцовскими серебряными часами в руках заданные условия и сроки остывания сплава. Получаемый сплав должен был обладать тягучестью, звонкостью и вязкостью, чтобы принимать самые тонкие черты штемпеля и сохранять отпечаток на долгий срок. Грозным врагом всякого сплава является ликвация, или сегрегация, свойство сплава распадаться при остывании на составные части или давать новые соединения внутри него вследствие неодинаковой температуры плавления сплавляемых металлов или разницы их удельного веса. Ликвация искажает ожидаемые свойства сплава, и испорченный металл идет в переплавку.

Предъявляемые к сплаву требования контролировались на каждом шагу производственного процесса: в полосах, в кружках — взятием проб, вызваниванием на железных листах золотых и серебряных монет. Брак и отходы возвращались в переплав; отобранные и сосчитанные кружки в холщовых мешочках отправляли в печатную палату.

Студенты Технологического института знали, что печатный рычажной станок изобрел русский горный инженер Николай Неведомский в 1811 году. Но здесь, в печатной палате, он назывался печатным прессом Ульгорна. Воспользовавшись идеей и конструкцией русского инженера, Ульгорн при содействии берлинского механического завода усовершенствовал станок и стал снабжать ими все монетные дворы.

В Петербурге на чеканке монет разных размеров стояло по нескольку отдельных прессов. Каждый пресс был рассчитан на монету одного размера.

Случайное происшествие в печатной палате не только привлекло внимание молодого технолога, но и побудило к статистическим наблюдениям, размышлениям и исследованиям.

Штамповщик, проработавший у одного из прессов не один год, снял со стального вертикального движущегося стержня штемпель и вместе с только что отпечатанной трехкопеечной монетой принес помощнику технолога. Оттиск на монете едва значился, штемпель из закаленной стали с трещиной посредине вышел из строя.

— Только что поставил, двух дней не работал,— показывая на своей широкой ладони штемпель и монету, говорил огорченный рабочий.— Буду ставить новый, надолго ли?

Рассматривая штемпель и монету, Чернов спрашивал:

— Сколько оттисков вы обычно делаете каждым штемпелем?

— Пять — семь тысяч... Этот не сделал и тысячи,— охотно отвечал штамповщик.— Бывают и такие, что выставляют до ста тысяч и больше. У меня в ящике есть один, выставивший сто двадцать пять тысяч. Нарочно храню его... Музейная редкость!

Он, видимо, любил свое дело. Дмитрий Константинович оценил его приверженность к своей профессии и сказал с уважением:

— А ну, покажите мне вашу музейную редкость.

Штамповщик принес завернутый в старый холщовый мешочек штемпель, развернул, подал Чернову. Пока тот рассматривал его с большим любопытством, он сказал, тронутый вниманием молодого технолога:

— Хотите, подарю вам его?

Поколебавшись, Чернов принял подарок, оставил себе лопнувший штемпель и поблагодарил рабочего:

— Спасибо, подумаем, в чем тут дело!

Говорят, что, узнав об открытиях Эрстеда, Араго и Ампера, великий английский ученый Майкл Фарадей положил себе в карман магнит и стал носить его с собой, чтобы он постоянно напоминал ему о новой всемирной задаче — превратить магнетизм в электричество.

Магнит Фарадею пришлось носить девять лет. После бессчетного множества размышлений, опытов и попыток Фарадей сделал свое удивительное открытие, названное м а г н и т н о й и н д у к ц и е й.

Вот так же русский технолог Дмитрий Чернов на двадцатом году жизни положил в свой карман два стальных штемпеля, чтобы они напоминали ему всегда и везде о ставшей перед ним задаче: почему одинаковые штемпеля из закаленной стали в совершенно одинаковых условиях работы выходят из строя — один после сотен тысяч оттисков, другие после нескольких десятков?

Носить штемпеля в кармане и держать их в памяти Чернову пришлось не меньше, чем Фарадею.

Сначала он расспрашивал старых штамповщиков, пытаясь найти у них ответ на свой вопрос. Его горячность не заражала их, они отвечали равнодушно:

— А кто ж его знает? Каждому свое!

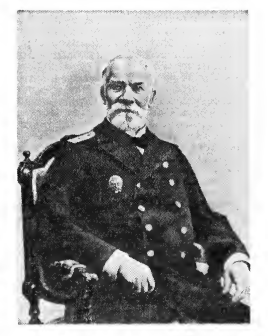
По летам молодой технолог приходился старым рабочим чуть не внуком, но они относились к нему, как к начальству, и говорили ему «вы». Он же не смел обращаться к ним на «ты», потому что был самым младшим из всего служебного персонала, и страдал оттого, что в нем видели барина и старались держаться подальше.

Он пытался заинтересовать вопросом начальника цеха. Тот пренебрежительно сказал:

— Нам с вами что за дело? Не мы их делаем, не мы за них платим. Пусть министры об этом думают.

Молодость не теряется от первых неудач.

Кондуктор, хотя бы и 1-го класса, не был подготовлен к тому, чтобы решать задачи, до него никем и нигде не решенные. Не один карман продырявили стальные памятки в его пиджаке, не один день, не одну ночь провел он с лупой в руках, разглядывая и сравнивая закаленную сталь штемпелей.



Дмитрий Константинович Чернов (1839—1921).

«Все старые рабочие знают, что хорошая сталь имеет в изломе мелкое зерно, а плохая — крупное,— думал он, мучаясь неразрешимостью вопроса,— но отчего, почему, как одна сталь получается мелкозернистою, другая крупнозернистою? Никто не знает!»

Среди всех этих размышлений, перекрестных планов, безвыходных положений и неосуществимых решений Чернова неожиданно затребовал к себе начальник Монетного двора.

Генерал Роман Адамович Армстронг родился и учился в России, но говорил по-русски плохо. Он редко входил в дела мелких служащих и чиновников, предпочитая общаться с управляющими палатами.

Чернова ввел к генералу правитель дел.

Назначая аудиенцию, генерал обычно ожидал увидеть прибитого к земле бедностью и смирением чиновника с прошением в дрожащих руках. Но вошел высокий, стройный молодой человек с природным румянцем на скуластом лице, немного угловатый в манерах, но без тени смущения.

Генерал сидел за большим, покрытым зеленым сукном столом. В простенке между двух окон над его головой висел портрет нового царя в старой раме. Несколько обманутый несбывшимся ожиданием, Армстронг сдержал руку, приготовленную было взять через стол прошение, и, слегка насупившись, вопросительно взглянул на правителя дел.

— Это господин Чернов, по вашему приказанию,— представляя вошедшего, сказал тот и быстро положил на стол перед генералом заранее приготовленный большой лист знакомого всем канцелярского типа с

грифом министерства финансов в левом верхнем уголке.

Армстронг прочитал положенный перед ним документ и объявил, не отрывая глаз от текста:

— Министерство возвращает вас в институт с назначением на должность преподавателя черчения и хранителя музея. Вы довольны? — прибавил он, взглянув на Чернова.

— Как пенсионер горного ведомства, не имею права выбора...— ответил Чернов.

Генерал отдал министерскую бумагу правителю дел и распорядился:

— Исполнить!

Неожиданный и крутой поворот житейской судьбы не обрадовал и не огорчил Чернова. Но когда через несколько дней в последний раз проходил он мимо каменной беседки «Дедушки русского флота», под часами Петропавловского собора, через Петровские ворота, ему было грустно.

Пребывание молодого технолога на Монетном дворе длилось всего полтора года. Несомненно, однако, что именно отсюда начинается творческая биография Чернова. Не случайно через пятьдесят с лишком лет, когда дописывались последние страницы его жизни и творчества, Дмитрий Константинович вернулся памятью к годам своей молодости.

Выступая в Русском металлургическом обществе 10 мая 1912 года с докладом «О выгорании каналов в стальных орудиях», он сказал:

«Разнообразие в стойкости штемпелей очень наглядно показывает чрезвычайно большую чувствительность стали к различным оттенкам в приемах при ее обработке».

Загадочное поведение стальных штемпелей в одинаковых условиях работы пробудило у Чернова мысль, даже не мысль, а ощущение, не выраженный словами императив:

— Раскрыть тайну стали!

Впрочем, первоначальный интерес к металлургии стали под влиянием разведанной Павлом Петровичем Аносовым многовековой тайны булата возник у Чернова еще в стенах Технологического института.

РАННЯЯ ВЗРОСЛОСТЬ

Санкт-петербургский практический технологический институт основан в 1828 году. В 1831 году закончено строительство его великолепных зданий на пересечении Загородного и Царскосельского проспектов. В положении о вновь основанном институте говорилось, что создается он для подготовки мастеров и руководителей заводского дела из детей недворян в основном путем практических занятий в учебных мастерских и лабораториях.

Постановка практических занятий в Петербургском техвологическом институте, как и в основанном одновременно с ним Московском техническом училище, не раз вызывала зависть иностранцев. В знаменитом Массачусетском технологическом институте Соединенных Штатов Америки много лет висела на стене систематическая коллекция моделей, показывающая выработанный русскими учеными мастерами порядок задач для обучения слесарному искусству.

В первоначальном составе преподавателей института оказалось очень много горных инженеров благодаря тому, что к Технологическому институту была присоединена Горная техническая школа, имевшая с ним общие курсы.

Осенью 1852 года к Бутеневу, директору Технологического института, вдова Константина Федотовича Чернова Фекла Осиповна привела братьев Черновых — Дмитрия и Михаила, своих сыновей. Умирая, Константин Федотович наказал жене представить сирот Бутеневу, чтобы поместить их в Горную школу при институте.

Нигде не учившаяся, едва грамотная, Фекла Осиповна обладала умом и педагогическим талантом, как все русские женщины. Она настояла на том, чтобы братья, несмотря на разницу в возрасте, учились вместе, бок о бок, в одной школе, в одном классе, на одной скамье, за одним столом, как учились дома под надзором отца.

Так, стараясь друг перед дружкой, братья успешно окончили Петербургское уездное училище.

То обстоятельство, что основную массу учащихся Технологического института составляли недворяне, имело большое значение в развитии технического образования в России.

Впервые детям недворян, подготовленным не в гимназиях, а в уездных училищах, Технологический институт открыл не слишком широкий, но твердый путь к высшему образованию. И надо сказать, что недворянские дети с успехом пошли этим путем.

В 1852 году список принятых в институт после экзаменов молодых людей возглавил Дмитрий Чернов. Не последнее место занял и Михаил Чернов. Оба по представлению директора были зачислены стипендиатами, или, как тогда говорили, пенсионерами, горного ведомства.

Когда братья выбежали на большое крыльцо института, где их ожидала мать с сестренкой, и шумно объявили о решении директора, Фекла Осиповна перекрестилась, а потом, ласково поправляя пепельную косу девочки, сказала:

— Теперь еще Катю устроить бы!

После смерти мужа Фекла Осиповна, в барском доме первая белошвейка, поступила на работу в перчаточную мастерскую на Невском, но за главу семьи все-таки считала Дмитрия.

— Устроим! — ответил сын.

Он помогал в училище купеческим детям выполнять задачи по черчению и отдавал заработанные деньги матери.

В первое же воскресенье после начала занятий юные стипендиаты, обряженные в форменные тужурки, пальто и фуражки, отправились домой, к матери. Когда она достаточно налюбовалась ими, младший сын наказал:

— Сходите, маменька, с Катей в Павловский или в Елизаветинский институт, это девичьи сиротские училища, там или там ее возьмут пенсионеркой.

И после того, как девочку взяли в Елизаветинский институт, братья считали своей обязанностью следить за ее успехами.

В те времена дети рано становились взрослыми, и это не только Пушкин или Лермонтов, Герцен или Чернышевский, Бутлеров или Менделеев, но и все горнозаводские инженеры: Аносов, Обухов, Вышеградский, Журавский, Белелюбский, Петров и сам Бутенев, директор Технологического института, и сменивший его Илья Петрович Чайковский.

Бутенев не выпускал из поля зрения Дмитрия Чернова, заметив в нем склонность к самостоятельному размышлению. Знаток горного дела, автор известных трудов по кричному железу, Бутенев сознательно направлял интересы Чернова на сталь и железо. Он ясно понимал возраставшее значение стали в машиностроении, во всех областях промышленности и транспорта. По его рекомендации Чернов с увлечением, как сказку, перечитал труды основоположника учения о стали Павла Петровича Аносова. Впервые тогда столкнулся он со странным пренебрежением правительственных чиновников к русским деятелям науки и техники.

Бутенев 19 июня 1858 года на торжественном акте вручил Дмитрию Чернову серебряную медаль «За отличные успехи в науках и похвальное поведение».

Бутенев решил направить молодого инженера в механический цех Монетного двора, в то время как инспектор классов требовал оставить Чернова при институте преподавателем черчения и геометрии в общих классах Горной школы и института. Опасаясь, что будущий новый директор согласится с инспектором, Константин Федорович поспешил привести в исполнение свое решение. Михаила Чернова он направил на Алтайские горные заводы.

Пенсионеры в течение пяти лет по окончании курса не имели права выбора. Они обязывались работать по назначению дирекции института, да, вероятно, Чернов и сам предпочел бы Монетный двор стенам Технологического института. На Монетном дворе в начале века были установлены паровые машины, наряду с ручным трудом здесь применяли различные механизмы для чеканки монет. Монетный двор был памятью детства.

Инспектор классов Евгений Николаевич Андреев окончил Петербургский университет по разряду камеральных наук, то есть наук, относящихся к государственному имуществу — лесоводству, сельскому хозяйству, горному делу и т. п. Он был всего на несколько лет старше учащихся высшего класса, к студентам относился дружелюбно, говорил не только всем «вы», как было тогда обязательно, но стеснялся окликнуть выпускника по фамилии и если забывал его отчество, то обращался к нему, как привык в университете,— «Коллега!».

Дмитрий Чернов, по его мнению, выделялся из общей массы учащихся не только способностями — малоспособные до высших классов не добирались,— сколько разносторонностью своих способностей. Он обладал музыкальным слухом и превосходным голосом. Дьякон институтской церкви, очень музыкальный человек, Алексей Иванович Кириллов, подбирая певцов для институтского хора, стал особенно заниматься с Черновым. Он даже познакомил его со своим братом — артистом Петербургского оперного театра Владимиром Ивановичем, по сцене Васильевым. Бас Чернова отличался большой звучностью и широким диапазоном. Васильев прослушал в исполнении Чернова «О поле, поле» из оперы Глинки, арию Мельника из «Русалки» Даргомыжского, модные тогда романсы Гурилева и Варламова. Знаменитый бас Васильев сказал:

— Иди-ка на сцену, братец!

Такого рода пожелания Чернов не раз слышал, участвуя в любительских спектаклях, устраивавшихся драматическим кружком студентов, но они совсем не льстили его самолюбию.

Несколько раньше студент Герман Зевиг, скрипач, постоянный сосед Чернова за общим столом в институтской столовой, открыл Дмитрию Константиновичу «радость в музыке» и пробудил в нем желание овладеть источником этой радости — скрипкой.

Зевиг учился в Петербургской консерватории, хорошо играл на скрипке и, очевидно, был неплохим учителем. После нескольких проб он поклялся, что ученик обладает всеми необходимыми данными и будет играть не хуже учителя, если теперь же купит себе скрипку.

Учитель и ученик перебрали, кажется, все скрипки, оказавшиеся налицо в двух петербургских музыкальных магазинах. Скрипка нашлась не скоро. Обыгрывание инструмента не избавило ученика от надоедливого, раздражающего добавочного звучания новой скрипки. В конце концов Зевиг купил у какой-то вдовы оркестранта старую скрипку, а новую по легендарному примеру великого Паганини посоветовал ученику разломать, а затем собрать вновь, устранив обычные недостатки фабричных изделий. Он не сомневался в способности ученика справиться с такой задачей.

Однажды инспектор классов, заметив свет в механической лаборатории в неурочный час, отворил дверь и увидел братьев Черновых за необычным занятием. Старший, низко наклонившись над столом, шлифовал верхнюю деку скрипки, а младший держал нижнюю деку на уровне своих глаз и, слегка поворачивая ее, оценивал равномерность выпуклости. Оба были увлечены своим занятием и не заметили вошедшего, пока он не подошел вплотную.

— Что это вы делаете, коллеги? — спросил он, взглянув на груду отдельных частей разобранного инструмента, лежащих на столе.

Обычно серьезное лицо Дмитрия осветилось усмешкой над собственной его самонадеянностью.

— Хочу раскрыть тайну скрипки! — отвечал он.

Последовавший затем короткий разговор об утраченных секретах итальянских мастеров и недостатках современных инстру-

ментов более всего расположил Евгения Николаевича к мысли о том, что в Дмитрии Чернове зреет вовсе не рядовой или даже отличный горный инженер, а нечто совсем другое, противоположное брату и как бы высшее,— исследователь, теоретик, педагог, ученый, первооткрыватель.

Характеризуя Д. К. Чернова как способного специалиста, Евгений Николаевич Андреев рекомендовал его для преподавания черчения, а также для составления систематического каталога экспонатов, находящихся в техническом музее института. Чайковский принял рекомендацию и добился разрешения министра финансов на перевод Д. К. Чернова в Технологический институт.

В послужном списке Чернова этот важнейший момент в его жизни изложен так: «С разрешения товарища Министра финансов, изъясненного в Предложении Штаба Корпуса Горных Инженеров от 7 декабря 1859 года за № 4109, прикомандирован к Технологическому институту для занятий по составлению систематического каталога машинам, орудиям и прочим снарядам, хранящимся в техническом музеуме, а также для преподавания черчения с 10 декабря 1859 года».

Спокойствие и равнодушие, с какими Чернов встретил сообщение Армстронга о новом назначении, сменились при встрече с инспектором классов горой новых планов, проектов, надежд и волнений. Евгений Николаевич, пожимая руку нового преподавателя, осторожно спросил:

— Наш вызов, надеюсь, не испортил вам карьеры на Монетном дворе?

Дмитрий Константинович ответил:

— Ничего лучшего я и сам себе не сумел бы пожелать!

— Мы так и думали! — не без торжества воскликнул инспектор.— Пойдемте к директору... Я уже заочно представил вас, и, кажется, он имеет на вас свои виды... по музыкальной части.

— Упаси бог! — остановился Чернов.— Я мечтаю только об одном: поступить вольнослушателем в университет — и больше ничего!

Чтобы почувствовать себя уверенно и спокойно в новом положении — преподавателя, Чернову понадобилось немного времени. Оставалось на стене прошлогоднее расписание уроков черчения, и ни одним новым экспонатом еще не обогатился при Чайковском технический музей. Через неделю Дмитрий Константинович чувствовал себя хозяином положения в обоих своих должностях и 18 декабря отправился в университет с прошением в боковом кармане сюртука на прием к ректору.

ВОЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Этот 1861 год с первых дней своих проходил тревожно, в ожидании каких-то больших событий.

Не в первый раз зашел в университет 23 сентября Чернов. В этот день была назначена сходка. Сошлось не менее тысячи человек, и все направились в большой зал. Зал был закрыт. Тогда всей гудящей толпой пошли по коридору к боковым дверям. Навалившись на одну из дверей, открыли вход.

Зал быстро заполнился. Начались выступления студентов. Ни Чернов, ни подошедший к нему Киреев никого из ораторов не знали. Жаловались на увеличение платы за право учения, на задержку прошений о приеме, в матрикулах видели что-то полицейское, унизительное, бесполезное и предлагали всем отказываться получать их.

Когда один из ораторов осторожно заметил, что могут закрыть университет за такую противоправительственную демонстрацию, то тут же другой выступил так:

— Пусть закроют,— говорил он,— мы выиграем; уступят нам — опять мы выиграем!

По требованию сходки решили запросить ректора, а затем разошлись, назначив новую сходку на завтра.

Профессор-филолог Измаил Иванович Срезневский, с начала учебного года заменивший Плетнева, пришел с попечителем, которого сам вызвал. Оба долго ходили по залу между беспорядочно сдвинутыми стульями, разглядывали поломанную дверь и о чем-то совещались.

На другой день по распоряжению министра университет был закрыт, лекции отменены. Об этом сообщили расклеенные на всех дверях объявления. Назначенную накануне на 11 часов общестуденческую сходку организовали во дворе. Там были сложены высокими штабелями заготовленные на зиму дрова. К дровам прислонили лестницу для выступающих, чтобы оратора могли видеть отовсюду.

Когда Чернов между двумя уроками в институте добежал до университета, сходка уже началась. На лестнице стоял знакомый однокурсник Евгений Михаэлис. Громко, ясно, совершенно спокойно он объяснял положение дела.

— Университет закрыт. Они хотят взять с каждого по отдельности честное слово не собираться на сходки и следовать правилам. Что же мы можем сделать против этого? — патетически воскликнул оратор.

Без дальнейших прений собрание постановило: идти всей сходкой к попечителю и привести или привезти его из квартиры в университет, чтобы добиться от него ответа на требования студентов.

В полном составе сходка двинулась со двора в образцовом порядке через Дворцовый мост по Невскому в Колокольный переулок, где жил попечитель.

День был ясный, чистый и теплый. На всем пути никто небывалую процессию не останавливал. Прохожие уступали дорогу и только перекидывались друг с другом своими соображениями:

— Куда это они пошли всем скопом?

— А кто их знает, должно, учиться куда-нибудь!

— В музей или лабораторию?

— Может, и на завод!..

(Продолжение следует.)

«ЗЕМЛЯ И ВСЕЛЕННАЯ»

В прошлом довольно отдаленные друг от друга наука о Вселенной и наука о Земле сейчас настолько сблизились, что порой бывает трудно провести между ними грань. Человечество осваивает космос и пучины Мирового океана, исследует небесные тела в отдаленных от нас глубинах Вселенной и значительно более близкие (но не менее труднодосягаемые) океанические глубины. На глазах фантастика превращается в реальность. Выполняются удивительные и смелые эксперименты, позволяющие человеку работать вне кабины космического корабля. Бортовыми приборами космических станций изучают далекие планеты. Ученые исследуют возможность установить радиоконтакты с внеземными цивилизациями.

Для тех, кто интересуется исследованиями космоса, астрономией, геофизикой, в издательстве «Наука» выходит научно-популярный журнал Академии наук СССР «Земля и Вселенная».

На страницах этого журнала крупнейшие советские и зарубежные ученые ведут серьезное и обстоятельное обсуждение актуальных проблем современных наук о Земле и Вселенной. Нередко журнал знакомит читателей с вопросами, которые являются еще предметом спора специалистов. Не забыты любители путешествий и научных экспедиций. В журнале помещаются занимательные задачи, научно-фантастические произведения и т. д.

Здесь мы предлагаем несколько материалов (в сокращенном виде) из готовящегося сейчас к печати очередного, четвертого номера за 1972 год журнала «Земля и Вселенная».

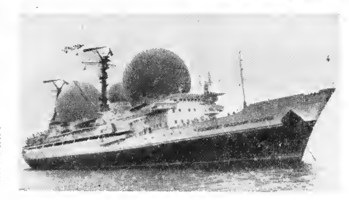
ЦЕНТР ДАЛЬНЕЙ КОСМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ В ОКЕАНЕ

Кандидат географических наук **Е. СУЗЮМОВ.**

Корабли космической службы Академии наук СССР несут вахту в океане во время полетов искусственных спутников Земли и космических аппаратов. При этом некоторые суда оснащены аппаратурой, которая позволяет корректировать полеты и даже управлять ими. Иначе говоря, они выполняют в океанах и морях те же функции, что и наземные станции.

С середины 1967 года в диспетчерских сводках о движении научно-исследовательских судов Академии наук СССР появились новые названия кораблей: «Космонавт Владимир Комаров», «Бежица», «Кегостров», «Долинск», «Ристна», «Боровичи», «Невель», «Моржовец», «Аксай». Они были построены в связи с выполнением широкой программы советских научных исследований верхних слоев атмосферы и космического пространства, объявленной ТАСС 16 марта 1962 года. А в конце 1970 года вступил в строй еще один космический плавучий институт — судно «Академик Сергей Королев» водоизмещением 22 000 тонн. Меньше чем через год, в середине 1971 года, ленинградские судостроители передали ученым новый флагман океанского космического флота, названный в память первопроходца космоса «Космонавт Юрий Гагарин». После торжественного подъема флага судно перешло в порт приписки — Одессу и в декабре начало свой первый научно-исследовательский рейс в Атлантический океан.



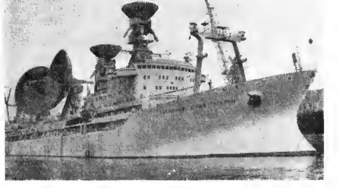


«Космонавт Владимир Комаров» — корабль космической службы Академии наук СССР. Его антенны заключены в сферические оболочки, которые защищают их от воздействия внешней среды.

Каковы особениости и преимущества этого корабля? Прежде всего поражают внушительные размеры. Это — самое крупиое в мире экспедицнонное судно: длина—231 м, ширииа—31 м, водоизмещение—45 000 тонн. Корабль можно сравиить с 11-этажным домом, так как у него 11 палуб, иа которых расположено более 1 250 иаучных, производствеиных, жилых, культурно-бытовых помещений. Палубы связаиы между собой, кроме трапов, несколькими лифтами. На борту судна 435 человек, из них 155 члеиов экипажа и 280 научных сотрудников — астроиомы, физики, математики, иижеиеры, техникн.

Научиое и техническое осиащение корабля «Космоиавт Юрий Гагарии» дает возможность вести сложные и разнообразные исследоваиия в любом райоие Мирового океаиа. На борту корабля прииимают и обрабатывают получаемую ннформацию с нскусственных спутииков Земли и космических объектов, передают ее в Цеитр управлеиия на территории Советского Союза. Строители судна особое виимание обратнлн на прочиость конструкций и аппаратуры. Это очень важиое обстоятельство, так как флагману космического флота предстоит долгне годы работать в самых различ-

Антенны корабля «слушают» голос носмоса.



Флагман советсной носмичесной службы «Космонавт Юрнй Гагарин». Внешний внд корабля необычен: над палубами н надстройкамн возвышаются четыре полусферичесние антенны, на мощных мачтах устаиовлены автоматичесние прнборы. Несмотря на колоссальные размеры, судно очень маневрено: специальные подрулнвающие устройства и успононтели начни прндают ему хорошую остойчивость, что дает возможность нсследователям продолжать работу и в снльный шторм.

ных климатических зонах Мирового океана: и в удушающей жаре влажных тропиков, и в зимием штормующем океане, и в «ревущих» широтах обоих полушарий. Мощиому напору стнхии надежно противостонт главная машина корабля —турбниа в 19 000 лошадиных снл.

Немало труда, любви и нскусства вложили создатели корабля в устройство быта огромного коллектива людей, которым придется вдали от Родины проводить много месяцев иа борту судна. Все жилые н научиые помещения снабжаются кондициоиированным воздухом. Много места занимают спортивные сооружения: закрытый плавательный бассейн и еще два открытых бассейна на палубе, площадки для игр и треиировок. На корабле есть клуб с зрительиым залом иа 300 мест, библиотека с 10 000 книг, читальный зал, комнаты для отдыха.

С корабля можно вести радиотелефоиные разговоры с космонавтами, находящимися в полете, и держать надежную связь с Москвой из любой точки Мирового океана.

Помимо выполнения основной программы — изучения верхиих слоев атмосферы и космического пространства,— иа судие предусмотрено проведеиие ряда геофизических исследоваиий, оборудованы океанологические лабораторин.

Корабль «Космонавт Юрий Гагарин» — мощное современное техническое средство в руках советских ученых, развернувших широкую программу изучения и мирного использования космического пространства во имя прогресса иаукн и нужд всего человечества.

НАБЛЮДАЙТЕ «ЗВЕЗДНЫЙ ДОЖДЬ»

6—10 октября 1972 года Земля пройдет сквозь метеорный поток Драконид. Этот поток связан с кометой Джакобини — Циннера (1900Ш), дававшей в 1933 и 1946 годах обильнейшие метеорные дожди.

8 октября 1972 года в 18 часов 36 минут по московскому времени Земля окажется на кратчайшем расстоянии — 111 тысяч километров от орбиты кометы, и это будет иа 59-й день после того, как комета пройдет район сближения орбит. Напомним, что в 1933 году Земля прошла район сближения через 80 дней после кометы, в 1946 году — через 15 дней после кометы. В оба эти раза число метеоритов достигало в максимуме 80 — 100 в минуту. 7 октября нынешнего года будет новолуние, и это весьма благоприятно для наблюдений.

Метеоритный дождь 1972 года, по-видимому, будет довольно интенсивным. Многие обсерватории готовятся к наблюдениям.

Любители астрономии тоже не должны упускать такую возможность исследования природы. Наблюдения любителей могут оказаться ценным дополнением к материалам, полученным в обсерваториях.

В ночь с 6 на 7 и с 7 на 8 октября, а также с 9 на 10 и с 10 иа 11 октября наблюдения достаточно проводить по два-три часа около местной полуночи. А в ночь максимума — с 8 на 9 октября — наблюдеиия надо вести от вечерних до утренних сумерек. Особенно важно отметить интервал интенсивного метеорного дождя и момент его максимума. Метеорные дожди Драконид 1933 и 1946 годов были кратковремеииыми (около 1,5—2 часов). Возможно, что и в этом году дождь будет кратковремеиным.

Основная задача наблюдений — подсчитать число метеоров в ограниченной околозенитной области неба диаметром 60°. Чтобы ограничить, выделить на небе зону наблюдений, лучше всего использовать гимнастическое кольцо, подвесив его на распорках на соответствующей высоте над головой (высота подвеса определяется диаметром кольца). Метеоры надо считать только в круге! Наблюдения ведут, лежа на матраце или спальном мешке. Необходимо иметь точно вывереииые часы и фонарик с прикрытой лампочкой, чтобы не слепила глаза.

Наблюдения лучше вести вдвоем: один считает метеоры, другой ведет записи. Потом следует поменяться ролями.

В журнале наблюдений отмечают, сколько метеоров пролетает за каждые 5 минут, сколько в каждом 5-минутном интервале было ярких, средних и слабых метеоров. При «звездном дожде» самое главное — иа ограниченном участке неба определить число метеоров за каждые 3 или 1 минуту без оценки яркости. Если в какой-то 5-минутный интервал метеоров ие было, это тоже надо отметить.

При оформлении журнала указать фамилию, имя, отчество, адрес, образование, год рождения, род занятий, начало и коиец наблюдений по местному времени.

Если у вас есть фотоаппарат типа «Зоркий», «Зенит», «Ленинград» со светосилой 1:2 или 1:1,5, можно получить ценные снимки метеоров в зените во время интенсивного «дождя». При этом желательно иметь максимально чувствительную пленку (180, 250 ед. ГОСТ) и делать экспозиции по 5, 10, 15 или 20 минут, в зависимости от интенсивности метеорного потока. Обязательно для каждого кадра должно быть известно время начала и конца экспозиции.

Метеорный отдел Центрального совета Всесоюзного астрономо - геодезического общества просит всех, кто собирается наблюдать Дракониды в 1972 году, сообщить об этом по адресу: Москва, К-9, а/я 918, ВАГО, «Дракониды». Группам любителей и астрономическим кружкам могут быть высланы инструктивные материалы.

Р. ХОТИНОК.

СНИМКИ ЮНОГО АСТРОНОМА

Я уже несколько лет заиимаюсь иаблюдениями звездиого неба, метеоров, комет, серебристых облаков. В 1970 году мне удалось наблюдать четыре кометы: Таго — Сато — Косака, Беннета, Абе, Судзукн — Сато — Секи (три первые я сфотографировал). Несколько раз я фотографировал серебристые облака. Пять раз на широте Рыбннска (58° с. ш.) наблюдал полярные сияния. Полярное сияние, продолжавшееся всю иочь с 8 на 9 марта 1970 года, удалось сфотографировать.

Летом 1971 года я был в Крыму и сделал там много снимков звездиого неба. Для фотографироваиия использовались две малоформатные короткофокусные камеры «Леиинград» с объективом «Юпитер-3» и пленка чувствительиостью 250 ед. ГОСТ. Камеры были укреплеиы на штативе вместе с трубой, которая служила гидом. Фокусное расстояиие трубы 35 см, увеличеиие 18×. Гидироваиие провел по звезде, вручную. При хороших метеорологических условиях ставил выдержку до одного часа.

Владимир ФРОЛОВ,
г. Рыбинск.

Серебристые облака в Рыбинске.
Комета Беннета 29 апреля 1970 года.
Метеор из потока Персеид.



«БОЛЬШОЙ ТУР» УСТУПАЕТ МЕСТО «МАЛОМУ»

Д. ГОЛЬДОВСКИЙ.

Так называемые внешние планеты Солнечной системы Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и Плутон до сих пор еще очень мало исследованы. При современном уровне техники автоматическая межпланетная станция будет лететь к этим планетам несколько лет, а при запуске с Земли потребуются очень большие, еще недоступные нам начальные скорости.

До ближайшей из внешних планет — Юпитера — автоматической станции придется лететь почти два года (при начальной скорости 14 км/сек). Эти величины еще приемлемы. Но вот до Нептуна добираться пришлось бы 30 лет (при начальной скорости 16 км/сек). Говорить о создании космических аппаратов, способных надежно работать в течение нескольких десятилетий, тоже пока нереально. Что же, выходит, полеты к Урану, Нептуну и Плутону придется отложить на двадцать первый век?

Но оказалось, что сама природа «идет нам навстречу». В конце 1970-х и в начале 1980-х годов внешние планеты принимают такое взаимное положение (следующий раз оно повторится только в 2154 году!), что космическому аппарату достаточно добраться до Юпитера, а там под воздействием притяжения этой гигантской планеты он получит необходимое увеличение скорости, чтобы достигнуть Сатурна. Далее планеты своим притяжением начнут перекидывать аппарат, как мячик, от одной к другой. Скорость будет все нарастать, и аппарат может за 8—9 лет достигнуть и Нептуна и самой отдаленной планеты Солнечной системы — Плутона.

Расчеты показывают, что аппарат, запущенный 4 сентября 1977 года, пролетит около Юпитера 29 января 1979 года, около Сатурна — 3 сентября 1980 года, около Урана — 1 февраля 1987 года и, наконец, около Нептуна — 8 ноября 1986 года. Законы небесной механики не позволят этому же космическому аппарату пройти около Плутона. Для исследований Плутона надо запустить другой аппарат, тоже 4 сентября 1977 года. Пройдя около Юпитера и Сатурна, он сблизится с Плутоном 9 марта 1986 года.

Возможность такого последовательного полета одного аппарата около трех-четырех внешних планет Солнечной системы ученые тщательно изучали и проверяли. В США была даже намечена программа полета, получившая название «Большой тур». Разработан проект аппарата для такого полета. Аппарат весом 655 кг компонуется вокруг отражателя остронаправленной антенны диаметром 4,3 м. Для электропитания служат радиоизотопные энергетические установки (солнечные батареи на таких громадных расстояниях от Солнца неэффективны). Для аппарата проектировалась автономная система коррекции траектории (как на советских автоматических станциях «Марс-2» и «Марс-3»), а также бортовая вычислительная машина (БЦВМ) для постоянного контроля бортовых систем и устройств. В случае каких-либо неполадок БЦВМ должна подключать резервные системы и устройства. Необходимость автономной системы коррекции к БЦВМ диктуется тем, что управлять работой такого аппарата с Земли или контролировать его весьма сложно. Достаточно сказать, что команда от Земли до космического аппарата, находящегося в районе Юпитера, будет идти более получаса, до Сатурна — более часа, до Урана — более двух часов, до Нептуна — примерно четыре часа и до Плутона — более пяти часов.

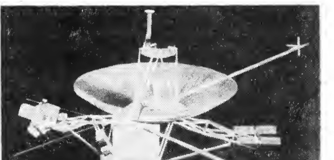
Однако программу «Большой тур» отменили. Чем объяснить отказ от полетов, представляющих, казалось бы, столь широкий научный интерес?

Кроме основных — финансовых — причин отказа от такого полета, приводятся следующие аргументы:

— очень мала вероятность того, что бортовое оборудование аппарата, посланного в многолетнюю экспедицию по программе «Большой тур», сможет надежно работать в течение столь длительного времени;

— полет около планет будет совершаться на таком большом расстоянии, что научная информация окажется очень ограниченной;

— не обязательно стараться использовать благо-



Автоматическая межпланетная станция «Пионер-10». Остронаправленная антенна, имеющая такую же форму, как и у проектировавшегося аппарата для «Большого тура», постоянно направлена на Землю.

приятное взаимное расположение внешних планет в 1976—1980 годах. Такой полет с приемлемыми начальной скоростью и продолжительностью перелета станет реальным, может быть, уже в конце 1980-х годов, если будут созданы достаточно мощные электрические реактивные двигатели, способные разгонять аппарат в полете. Тогда высокий начальный разгон и приращение скорости за счет притяжения планет уже не потребуются.

Вместо программы «Большой тур» предлагается программа, которую можно условно назвать «малый тур». Она предусматривает запуск двух межпланетных автоматических станций, из которых каждая совершит пролет не около трех-четырех, а всего лишь около двух планет — Юпитера и Сатурна, используя притяжение первой из них. Запуск обеих станций намечен на 1977 год. Около Юпитера они пролетят через 1,5 года, около Сатурна — через 3,5 года после старта. Каковы же преимущества новой программы по сравнению с программой «Большой тур»?

Снижение требований надежности (не на 8—9 лет, а только на 3,5 года) позволит не разрабатывать принципиально новый аппарат, а лишь модифицировать хорошо зарекомендовавшие себя аппараты типа «Маринер». Можно будет учесть опыт полетов межпланетных станций «Пионер» к Юпитеру, поскольку условия полета и длительность активного существования этих станций и станций типа «Маринер» по программе «малый тур» будут сравнимы.

3 марта 1972 года уже запущена американская автоматическая станция «Пионер-10». В апреле 1973 года намечен запуск второй станции — «Пионер-11».

Станции «Пионер-10» предстоит лететь до Юпитера 21 месяц и преодолеть почти миллиард километров — такова протяженность трассы. Расстояние между орбитами Земли и Юпитера значительно меньше (777,8 млн. км), но станция движется по кривой, касательной к орбитам Земли и Юпитера. Подобная трасса наиболее выгодна в энергетическом отношении, так как требует наименьшей начальной скорости при выводе. Правда, даже эта наименьшая скорость составляет 14 км/сек, то есть значительно больше, чем требуется при полетах к Луне, Марсу и Венере. Показательная деталь: станция «Пионер-10» пересекла орбиту Луны через 11 часов после запуска, а автоматические и пилотируемые лунники добираются до Луны за 3—5 суток.

На пути к Юпитеру «Пионеру-10» предстоит преодолеть пояс астероидов между орбитами Марса и Юпитера. Толщина этого пояса почти 300 млн. км. Станция вошла в него в июле 1972 года. По оценке американских специалистов, вероятность роковой для станции столкновения в этом поясе не превышает 10%. На станции установлен прибор «Сизиф» (комплект из четырех оптических телескопов) для регистрации астероидов по отраженному и рассеиваемому ими солнечному свету, а также детектор метеорной пыли.

Свою научную работу «Пионер-10» начал еще у Земли: вскоре после старта были включены приборы для исследования внешнего радиационного пояса нашей планеты. Но основное задание станция будет выполнять при полете около Юпитера. Траектория ее была скорректирована с таким расчетом, чтобы межпланетная станция миновала чрезвычайно мощный радиационный пояс Юпитера, где оборудование станции могло бы быть повреждено ионизующим излучением. Она пройдет на расстоянии примерно 140 000 км от планеты 2 декабря 1973 года.

Таким образом, в самом конце ноября и начале декабря 1973 года наступит самое ответственное время работы станции. Около четырех суток будет продолжаться исследование Юпитера, его спутников и окопланетного пространства с пролетной траектории. С помощью фотополяриметра предполагают получить 10 снимков Юпитера и примерно столько же снимков его спутников.

Ученым особенно повезет, если удастся снять так называемое «красное пятно» в атмосфере Юпитера. По некоторым предположениям, это — огромная (длиной до 50 000 км) глыба замерзшего твердого водорода, «плавающая в атмосфере».

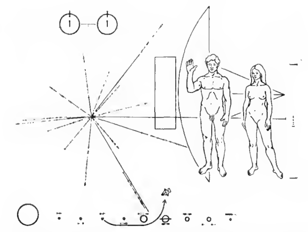
О природе Юпитера известно чрезвычайно мало. Скажем, неизвестно даже, имеет ли Юпитер твердую поверхность, подобно земной. Есть предположение, что под влиянием гигантского притяжения газообразный водород юпитерианской атмосферы «с глубиной» переходит в жидкий, а затем в твердый водород.

Притяжение Юпитера увеличит скорость «Пионера-10» примерно до 20 км/сек. Эта скорость превышает третью космическую (16,2 км/сек), необхо-



Проект космического аппарата, предназначавшегося для полета по программе «Большой тур». В центре — чашеподобный отражатель остронаправленной антенны.

Табличка с посланием инопланетной цивилизации, установленная на «Пионере-10». Справа, на фоне контуров межпланетной станции, изображены фигуры мужчины и женщины. Рука мужчины поднята в миролюбивом приветственном жесте. Слева — Солнце (в виде точки), к которому сходятся линии, соединяющие 14 пульсаров. Положение Солнца относительно пульсаров должно показать, что объект создан в Солнечной системе. У каждого луча указана его частота в двоичной системе, причем за единицу принята частота радиоизлучения водорода. Поскольку частота пульсаров со временем уменьшается, зная частоту в момент старта, можно будет определить, как давно произведен запуск. Чтобы дать представление о росте людей, от точки, изображающей Солнце, вправо отложен отрезок, равный длине волны радиоизлучения водорода (21 см), а у фигуры женщины обозначено в двоичной системе число 8 — коэффициент, на который надо помножить длину отрезка, чтобы получить рост женщины. В нижней части таблички — планеты Солнечной системы и траектория межпланетной станции.



димую для преодоления притяжения Солнца. В результате станция через 11—12 лет после старта пересечет орбиту Плутона и выйдет за пределы Солнечной системы. Связь со станцией, как считают специалисты, можно будет поддерживать на расстоянии до 2,4 млрд. км от Земли. На таком расстоянии (между орбитами Сатурна и Урана) «Пионер-10» окажется приблизительно через 6 лет после запуска.

Станция «Пионер-10», видимо, выйдет за пределы Солнечной системы, поэтому нельзя полностью исключить возможность ее встречи с разумными инопланетными существами, если таковые есть. Чтобы дать им представление о месте и времени запуска станции, а также о ее создателях, станция несет послание в виде рисунка.

Таковы планы и первые шаги в исследовании внешних планет Солнечной системы.

VII МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС АРХИВИСТОВ И СОВЕТСКИЕ АРХИВЫ

НАУКА И ЖИЗНЬ РЕФЕРАТЫ

В августе 1972 года архивисты — представители 95 стран — соберутся в Москве на очередной, VII Международный конгресс.

XX век — время постоянно растущего объема информации. Эта информация заключена в огромном количестве самых разнообразных источников. Сравнительно небольшой процент таких источников, естественно, самых важных, самых интересных, попадает в государственные архивохранилища. Например, в США на государственное хранение принимается около 1% всех текущих документов, в СССР эта цифра в 4 раза выше. Однако абсолютное число источников, откладывающихся в архивах, постоянно растет. Поэтому не случайно уже в начале XX века возникла идея создать международную организацию архивистов. Необходимо было выработать единые нормы в области архивного дела. Но реализована эта идея была только в 1948 году, когда при ЮНЕСКО был создан Международный совет архивов (МСА). И вот теперь впервые конгресс МСА пройдет в Москве.

Цель конгресса — выяснить состояние архивного дела и определить пути его развития. Доклады будут посвящены вопросам взаимоотношений государственных архивов с архивами отдельных учреждений, внедрению новой техники в архивное дело, помощи архивам слаборазвитых стран, вопросам работы специальных архивов — литературы, искусства, архитектуры, кинофотодокументов. Зарубежные архивисты проявляют большой интерес к состоянию архивного дела в СССР. Ведь в нашей стране впервые в истории государств документальные богатства были провозглашены собственностью народа и проведен принцип централизации архивного дела. Уже 1 июня 1918 года СНК принял подписанный В. И. Лениным декрет «О реорганизации и централизации архивного дела в СССР», а в 1929 году был создан общесоюзный орган — Центральное архивное управление СССР. Как показывает автор статьи, особенно большая работа в области архивного дела проведена в СССР за последние годы, когда было создано 250 новых государственных архивов, построено и отдано под хранилища более 1 400 зданий.

Г. А. БЕЛОВ. Советские архивисты перед VII Международным конгрессом архивистов. «Вопросы истории», № 3, 1972 г.

37 СТРАНИЦ РУКОЮ ПУШКИНА

Десять автографов Пушкина: девять писем и одна рукопись — 37 страниц пушкинского текста поступили недавно в отдел рукописей Государственной библиотеки СССР имени В. И. Ленина. Об этом событии рассказывает корреспонденту журнала Н. Рощину заведующая отделом рукописей С. Житомирская.

В отдел рукописей Ленинской библиотеки поступило целое собрание пушкинских автографов. Как часто происходят события такого значения? Какое место занимает это собрание среди других приобретений отдела?

Отдел рукописей Ленинской библиотеки — одно из крупнейших рукописных хранилищ в нашей стране. Задача его — собрать, сохранить на века, описать и ввести в науку все ценные для исследователей материалы: мемуары, письма, фотографии, неизвестные, забытые, прежде недоступные документы, рукописные книги десяти веков существования русской письменности. Но если бы нужно было почему-либо ограничиться только одной из этих задач, то выбор был бы нетруден: прежде всего собрать и сохранить все, что рассеяно по частным коллекциям, забытым семейным бумагам, вложено между страницами старых книг, лежит на полке в избе, где когда-то жил старообрядец, а теперь живут его современные внуки, которым и дела нет до древних дедовых книг — символа чуждого им религиозного фанатизма. Этому подчинена увлекательная и трудная повседневная жизнь рукописного отдела. Вот рассылаются по разным городам письма с просьбой найти всех живущих в городе членов какой-либо семьи, архив которой постепенно собирается в отделе; вот уезжает ежегодная экспедиция в глубинные сельские районы, и целый месяц идут искатели от деревни к деревне, от дома к дому, и одна за другой укладываются в их рюкзаки древние рукописи; а вот долгие беседы с владелицей важных документов завершились тем, что не только документы эти поступили в отдел, но пояснения к их истории, которые она обещала написать, оказываются и сами ценнейшей мемуарной рукописью. Среди тысяч документов, поступивших сюда за последний год, было неизвестное письмо Петра I и утраченная более ста лет назад неоконченная повесть Гоголя, латинские грамоты XV века и «Торжественник» — рукопись XVI века с вкладной (дарственной) записью 1582 года в церковь Георгия в Путивле,— редкой, потому что «вклад» сделан женщиной, Марией Головатовой; письма Бунина и часть архива Бабеля, переписка французского актера Фредерика Леметра и бумаги Мейерхольда. Так непрерывно пополняются огромные фонды отдела.

Однако Пушкин — всегда Пушкин... Находка нескольких строк, даже одного слова, написанного его рукой, вызывает ни с чем не сравнимое волнение исследователя, искателя: может быть, от сознания той роли, которую пушкинское наследство играет в русской литературе и культуре, а может быть, оттого, что филолог, историк, совершивший пушкинское открытие, одушевлен преодолением «невозможного». В самом деле, что, кажется, можно еще обнаружить после почти полуторавековых изысканий таких специалистов, как П. В. Анненков, П. И. Бартенев, Б. Л. и Л. Б. Модзалевские, П. Е. Щеголев, М. А. Цявловский, Ю. Н. Тынянов, Б. В. Томашевский, Ю. Г. Оксман, не говоря о ныне работающих пушкинистах?

И тем не менее находки продолжаются, и за последние годы, кажется, их число возрастает. Вряд ли это случайно.

Так, десять автографов, 37 страниц пушкинского текста, принесенные к нам в марте этого года, вызвали у сотрудников отдела рукописей изумление, радость, даже в первую минуту сомнение: «Неужели может такое быть?» Оказывается, может... Четыре записочки Пушкина к П. И. Миллеру; письмо Пушкина к В. А. Жуковскому; четыре письма Пушкина к А. Х. Бенкендорфу; беловой автограф дополнений к пушкинской «Истории Пугачева», известных под названием «Замечания о бунте».

Художница Олимпиада Петровна Голубева, доставившая в отдел драгоценные рукописи, не знала, что журнал «Наука и жизнь» за несколько месяцев до того, в июне 1971 года, напечатал «призыв» к читателям — помогать выявлению неизвестной Пушкинианы. Речь идет о статье Т. Г. Цявловской «Вокруг Пушкина», где, между прочим, упоминалось об исчезнувшем собрании П. И. Миллера: «...Из Литературного музея новость — туда приходила внучка Павла Ивановича Миллера (лицеист выпуска 1832 года). Она химик. Назвалась, сказала, что у нее письма Пушкина к ее деду — опубликованные, письмо к Бенкендорфу, еще кое-что. Живет в районе Кропоткинской улицы. К сожалению, больше не приходила... (Между тем Миллер, хотя и служил секретарем при Бенкендорфе, был большим благожелателем Пушкина и сохранял уникальные материалы.)»

Теперь мы знаем, что в 1947 году в Литературный музей приходила родная сестра О. П. Голубевой, доктор химических наук Анастасия Петровна Голубева. После ее смерти О. П. Голубева обнаружила у нее старинную папку, на которой еще в прошлом веке рукою П. И. Миллера было выведено: «Литературные мелочи». В папке лежали 10 автографов Пушкина, попавшие к А. П. Голубевой после смерти ее друга С. В. Петерсен, внучатой племянницы П. И. Миллера. В этом близком временном совпадении — публикации вашего журнала и обнаружении миллеровского архива — есть, конечно, глубокий смысл. Об исчезнувших автографах теперь думали, говорили много больше, чем прежде. В условиях возросшего общего интереса и внимания к наследству Пушкина вероятность обнаружить собрание Миллера, конечно, возрастала...

Трудно сравнивать эту находку с другими пушкинскими открытиями последних лет. По объему ближе всего к ней большая беловая рукопись пушкинской записки «О народном воспитании», поступившая в 1965 году в Институт русской литературы (Пушкинский дом) в Ленинграде. Однако и та записка и десять «миллеровских» автографов содержат неоднократно напечатанные пушкинские тексты. Между тем несколько прежде неизвестных строк поэта иногда могут иметь значение не меньшее, чем десяток страниц. Вспомним замечательное открытие неизвестных пушкинских помет на полях рукописи П. А. Вяземского о Д. И. Фонвизине (его сделали в 1965 году ленинградские ученые В. Э. Вацуро и М. И. Гиллельсон).

Отдел рукописей Ленинской библиотеки (прежде — Румянцевского музея) имеет давнюю традицию хранения рукописной Пушкинианы. Именно в это хранилище сын Пушкина Александр Александрович в 1880 году начал передавать принадлежавшие ему рукописи отца. Оно и оставалось основным средоточием пушкинского рукописного наследия до 1937 года, когда по решению Советского правительства все, написанное рукою великого поэта, начало передаваться в его архив в Пушкинском доме. Однако отдел рукописей продолжает активно разыскивать рукописи Пушкина. Конечно, все обнаруженные автографы поэта передавались затем в Пушкинский дом. Такой же будет судьба и автографов, найденных в архиве Миллера.

Значение всякой пушкинской странички с неизвестным прежде текстом не требует разъяснений. Но в чем научное значение вновонайденных автографов, если их содержание было известно?

Как раз на примере этих десяти найденных автографов можно показать по крайней мере три направления исследований, дающие результаты только при изучении пушкинских подлинников. Первый аспект можно назвать *психологическим*. Текст четырех записочек Пушкина к Павлу Миллеру (1831 г.) был известен и прежде. Однако только найденные автографы дают возможность понять характер отношений, который связывал великого поэта и юного лицеиста. Почти все записочки — на неровных, наскоро оторванных клочках бумаги, сложенные конвертом так быстро, что чернила не успевали просохнуть и отпечатались на странице. Поэт получал от Миллера журналы, очевидно, всегда вместе с сопроводительным письмом, от которого тут же отрывал чистый клочок и набрасывал ответ... Некоторую небрежность ответных записок Пушкин уравновешивал теплым, дружеским тоном при обращении к младшему, приглашая в гости, подписываясь «дед» или «пращур» (то есть лицеист более старого выпуска). Поскольку дело происходило в Царском Селе, где находились в ту пору и лицей и семья Пушкина, то понятно, что переписка шла не по почте, а через посыльных, может быть, слуг... Заметим по ходу дела, что наблюдения за «типом» записочек вдруг выводят исследователя и к неожиданным, существенным результатам. Так, в последней записочке, такой же, как и три первых, и явно тоже переданной в Царском Селе, Пушкин сообщает: «У меня взяли читать Повести. При-

Записочка, посланная Пушкиным П. И. Миллеру: «Сердечно благодарю Вас за книги и за любезное письмо Ваше. Когда же исполните Вы другое свое обещание — побывать у меня. Внук тем очень обяжет ему сердцем преданного деда».



шлю Вам их как скоро получу. До свидания. А. П.»

Речь, несомненно, идет о «Повестях Белкина», между тем известно, что разрешение на выход книги и получение тиража пришло позже, когда Пушкин уже вернулся в Петербург. Получается, что еще до выхода он имел книгу и давал читать ее. Это вносит корректив в историю важнейшего пушкинского сочинения... Еще пример психологических наблюдений: положив рядом десять автографов, легко убедиться, как выделяется из всех документов взволнованный, нервный почерк Пушкина в последнем письме к Бенкендорфу от 21 ноября 1836 года. Это подтверждение того тяжкого, напряженного душевного состояния, в котором находился поэт, уже втянутый в мучительную преддуэльную интригу.

Другой аспект изучения автографов — текстологический. Когда-то, в разное время, разными людьми, со всех этих десяти автографов были сделаны верные списки, с тех копий позже и печатались тексты в собраниях сочинений Пушкина.

Теперь мы можем сравнить их с подлинниками. Как ни верны были старые списки, а все же набирается больше двух десятков разночтений, уточнений, и вскоре они будут внесены в очередное издание Пушкина.

Самый большой из «миллеровских» автографов Пушкина — беловая рукопись важнейшего историко-политического сочинения — «Замечаний о бунте». В ней семнадцать страниц. Любопытно, что этот многократно напечатанный и цитированный текст никогда не был предметом специального исследования. Вероятно, отсутствие подлинника все же сковывало ученых. Пока не было абсолютно надежного автографического текста, нелегко было, например, достаточно строго сопоставить беловик Пушкина с черновиками и копиями «Замечаний», а без этого нельзя было полно представить движение многих важных пушкинских мыслей. Теперь эта возможность открывается.

Между прочим, только рассматривая сейчас автограф «Замечаний», мы можем понять, что, по-видимому, работа над текстом продолжалась и в беловой рукописи. Уже написав часть заключительных «Общих замечаний» — о тех, кто были за и против Пугачева, и о немцах — участниках подавления восстания, Пушкин, очевидно, решил прибавить еще два важных абзаца (о чем свидетельствуют чернила иного цвета, чем прежде). Не исключено, что это последнее прибавление было сделано около 26 января 1835 года, когда рукопись отсылалась царю, в то время, как весь предыдущий текст мог быть написан в ноябре 1834 года, когда о нем в первый раз было заявлено Бенкендорфу. Пушкин дописал о «надежности» мер, предпринятых Пугачевым и его сообщниками, о слабых действиях правительства, а также о необходимости «многих перемен», которую доказало восстание. Понятно, что Пушкин имел в виду при этом и современную ему ситуацию — действия правительства в период новых народных волнений (1831 год и др.), необходимость реформ.

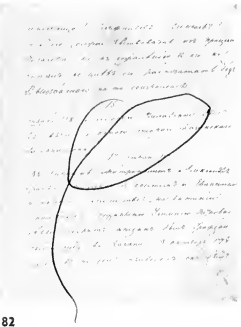
Наконец, третье — это история самих документов. Мы узнаем о них нечто новое, отчасти из одного факта существования того или иного автографа, отчасти же по тем надписям или пометам, что остались от разных читателей этих рукописей. Выводы, к которым приходит Н. Я. Эйдельман, первым исследовавший новонайденные автографы Пушкина, показывают, как много они могут дать именно в этом направлении. Статья его напечатана в недавно вышедшем 33-м выпуске «Записок отдела рукописей». Приведу из нее эпизод, с которым связаны четыре документа из 10.

«25 июня 1834 г. Пушкин, оскорбленный тем, что власти вскрывали его письма, отправил Бенкендорфу прошение об отставке. Затем начались хлопоты Жуковского о примирении Пушкина с «верхами», закончившиеся тем, что Пушкин взял свое прошение обратно.

История движения главных документов в этом эпизоде видна из переписки Пушкина с Жуковским. 3 июля, в тот день, когда Пушкин написал первое письмо Бенкендорфу с просьбой считать его отставку недействительной (первое письмо из четырех, попавших к Миллеру), Жуковский из Царского Села (где находился двор) не только заклинал Пушкина смириться (письмо от 3 июля 1834 года), но в свое послание вложил на отдельном листке автокопию основной его части, поясняя: «Может быть, захочешь показать Бенкендорфу письмо мое. Вот экземпляр без галиматьи».

Пушкин не пошел к Бенкендорфу с листком Жуковского, но 4 июля написал — вероятно, одно за другим — два письма (оказавшиеся позже в бумагах Миллера).

Одна из 17 страниц беловой рукописи «Замечания о бунте».



Одно — Жуковскому, составленное без всяких «лишних рассуждений», так что его можно было показывать шефу жандармов и царю: другое — к Бенкендорфу: новое прошение об оставлении на службе.

Через день, 6 июля, Жуковский послал Пушкину с нарочным новый «выговор»: «Бенкендорф прислал мне твои письма, и первое и последнее. В первом есть кое-что живое, но его нельзя употреблять в дело, ибо в нем не пишешь ничего о том, хочешь ли оставаться в службе или нет; последнее, в коем просишь, чтобы все осталось по-старому, так сухо, что оно может показаться государю новой неприличностью». Призывая Пушкина писать прямо к царю «то, что скажет сердце», Жуковский сообщал между прочим: «...оба последние письма твои теперь у меня: несу их через несколько минут к Бенкендорфу, но буду просить его погодить их показывать». Свою посредническую роль Жуковский подчеркнул еще раз в конце письма: «Пришли мне копии с того, что напишешь; хоть вероятно мне покажут.— Посылаю это письмо с нарочным. Ты же пришли с ним и письмо. Может случиться, однако, что Бенкендорф в промежутке этого времени уедет в Петербург, то всего вернее отослать письмо немедленно к нему на дом. Объяснимся (ведь ты глуп): ты пришлешь мне свое письмо с моим посланным и тотчас пошлешь узнать, приехал ли Бенкендорф. Если он уже приехал, то напишешь ему другой экземпляр письма и тотчас пошлешь к нему на дом; я же, получив твое письмо, тогда оставлю оное у себя. Всего важнее не упустить время».

Пушкин ответил Жуковскому в тот же день, 6 июля, очевидно, через посредство нарочного, довольно резким письмом, недоумевая, в чем собственно состоит его вина: «Отчего письма мои сухи? Да зачем же быть им сопливыми? Во глубине сердца своего я чувствую себя правым перед государем (...) не знаю, почему письма мои неприличны. Попробую написать третье».

С тем же нарочным (как просил Жуковский) скорее всего и было отправлено третье в этой истории послание Пушкина к Бенкендорфу от 6 июля 1834 года (хронологически последнее из соответствующих автографов, попавших к Миллеру).

Таким образом, 6 июля в распоряжении Жуковского на какое-то время оказались п я т ь пушкинских объяснений: три письма Пушкина к Бенкендорфу (от 3, 4 и 6 июля) и два письма Пушкина к самому Жуковскому (от 4 и 6 июля). Последнее из них, ввиду откровенности чувств, высказанных писавшим по поводу всей этой истории, Жуковский, конечно, скрыл подальше от царя и шефа жандармов, остальные же четыре письма были переданы Бенкендорфу: три — как ему адресованные, а письмо Пушкина Жуковскому от 4 июля — как доказательство «искреннего раскаяния» автора.

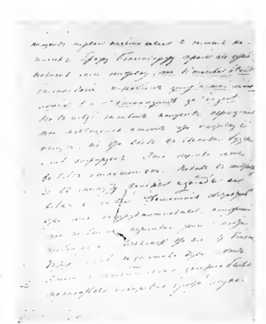
При передаче писем шефу жандармов Миллер, понятно, играл свою роль. Скорее всего именно ему Жуковский и вручил всю переписку для передачи начальству. Нам невозможно угадать все детали дальнейшего перемещения четырех писем Пушкина. Вероятно, Бенкендорф представил письма Николаю I, а тот затем вернул их шефу жандармов. Очевидно, Бенкендорф доложил императору некое «резюме», составленное на основании четырех писем. Однако в конце концов они должны были попасть к Миллеру для окончательного канцелярского решения (подшить к делам, вернуть, уничтожить и т. п.).

Вообще из 58 писем Пушкина к Бенкендорфу за период с 1826 по 1836 год часть их сразу после получения была подшита к специальному делу, заведенному III отделением в 1826 году: «О дозволении сочинителю Пушкину въезжать в столицу. Тут же об издаваемых им сочинениях и переписке с ним по разным предметам».

Именно к этому секретному делу было присоединено первоначальное пушкинское прошение об отставке 25 июня 1834 года. Однако следующим пушкинским письмом, оказавшимся в деле, стало только послание к шефу жандармов от 23 ноября 1834 года. Вся июльская переписка по поводу взятия отставки обратно здесь никак не отразилась.

Вполне вероятно, что в этом случае (как и в некоторых других) Миллер воспользовался рассеянностью своего начальника и «забыл» занести письма в секретное дело. Впрочем, письмо Пушкина к Жуковскому следовало, очевидно, возвратить владельцу. Не исключено, что именно присутствие этого документа, не подлежащего «подшиванию», повлияло на особую судьбу всех четырех писем — способствовало их выделению из общего жандармского делопроизводства и последующей и н и ц и а т и в е П. И. Миллера.

Письмо Пушкина В. А. Жуковскому от 4 июля 1834 года.



Это не единственая возможность — проникнуть в историю пушкинских документов, представляющаяся в связи с новообретенными автографами.

В рукописи «Замечаний о бунте» на полях отчеркнуты карандашом десять (из 19) пушкинских замечаний, а также заключительные «Общие замечания». Мнения специалистов о том, чьею рукою могли быть сделаны пометы, разошлись. Однако наиболее вероятным читателем с карандашом представляется Николай I: Бенкендорф, через которого шла рукопись к царю, не стал бы оставлять свой след на документе, адресованном выше, еще менее вероятно, чтобы Миллер позволил себе отчеркивания на тексте Пушкина.

Исключительный интерес имеет помета Миллера на последнем письме Пушкина к Бенкендорфу (21 ноября 1836 года). Из нее следует, что это письмо, где Пушкин откровенно объясняется с шефом жандармов и царем о полученных им анонимных письмах и роли Геккерена, отослано не было: прежде пушкинисты много спорили и в конце концов согласились, что поэт все же отправил 21 ноября послание к шефу жандармов. Теперь можно считать доказанным совсем противоположное... 21 ноября, за два с небольшим месяца до гибели, Пушкин пытался двумя ударами подвести итог мучительной преддуэльной интриге. Он написал два письма. Одно — Геккерену, оскорбительное до последней степени, второе — Бенкендорфу (а в сущности — царю), где Пушкин извещал их о своих действиях. Тем самым Геккерен по плану поэта должен был быть разоблачен в глазах «правительства и общества».

Оба письма от 21 ноября посланы не были; как удалось друзьям и, по-видимому, царю остановить отправку писем и ноябрьскую дуэль,— все это требует теперь нового осмысления.

Таким образом, как видите, даже первые подступы к новонайденным автографам дают интересные результаты — психологические, текстологические, историко-биографические.

Кроме десяти автографов Пушкина, мы знаем, в отдел рукописей поступили материалы Павла Ивановича Миллера. Что в них интересного?

Точнее — пушкинские автографы поступили в составе небольшого семейного архива Миллеров, где большей частью представлены бумаги П. И. Миллера и в меньшей степени — его племянника Н. В. Миллера и других членов семьи. Среди части, принадлежащей П. И. Миллеру,— черновые и беловые рукописи рассказов, очерков, статей и заметок, письма, копии стихотворений и исторических документов, рисунки, записные книжки, хозяйственная документация. К сожалению, почти отсутствуют бумаги, относящиеся к лицейской учебе П. И. Миллера и его службе при Бенкендорфе. Одно из немногих исключений — черновик письма Миллера к известному жандармскому генералу Л. В. Дубельту (сентябрь 1837 г.), где автор просит помочь ему опубликовать в одном из ближайших номеров «Северной пчелы» (под псевдонимом Пипилеев) описание находящегося в имении Бенкендорфа сада, «дабы доставить удовольствие нашему отцу и командиру». Среди сохранившихся документов П. И. Миллера находятся два его дневника: один, небольшой, велся в 1846 году, во время поездки Миллера по Германии; другой — более обширный — относится к 1862 году и озаглавлен «Путешествие на Лондонскую выставку».

Наиболее интересные записи посвящены Вольной русской печати. «11-го [июня] в 5 ч. в[ечера] отправился на парох(оде) рус[ского] общества Керчь, заплатив из Одессы до Галаца за первое место с продовольствием 20 руб. сер. Капитан Никол[ай] Павл[ович] Повало-Швейковский, сын моряка, [...]. Читали с ним п о т а е н н у ю р у с[с к у ю] л и т е р а т у р у, издаваемую Герценом и проболтали до 3 ч. утра у него в каюте [...]».

20 июня/2 июля 1862 г. в Пеште Миллер купил «в книжном магазине 2 выпуска Полярной Звезды за 62 год и последние номера Колокола; за каждый томик заплатил 3 гульдена, т. е. 1 р. 60 к.; а за каждый номер Колокола 40 крейцеров, т. е. 30 серебром».

Еще более интересная запись, свидетельствующая о прямом сотрудничестве Миллера с Вольной русской типографией, в частности с активным помощником Герцена и Огарева В. И. Кельсиевым: «3/15 [июля]. Втор[ник]. Ездил к Кельсиеву, главному редактору Народного веча по старообрядческой литературе, чтоб переговорить с ним об издании Евангелия. Он сказал, что печатный лист, включая все типографские расходы, обойдется мне в 6 фунтов, т. е. в 36 р. сер., а листов будет 5. След[овательно], издание будет стоить до 200 р. Он взялся переговорить с Трюбнером *: не возьмется ли он издать на свой счет в числе 1 500 экземп[ляров], выдав мне как автору 10 экземп[ляров] даром, остальные пустить в продажу в свою пользу. На этом мы расстались, поговорив об его планах и об России вообще. Завтра я должен отвезти ему рукопись».

«4/16 июля. Отвез Кельсиеву мое Евангелие и поручил окончательно переговорить с Трюбнером — он мне жаловался на нерасположение соотчичей помогать деньгами, а единственно фразами».

Кельсиев надеялся на активное участие раскольников в освободительной борьбе и для привлечения их задумал специальное, исправленное издание Ветхого и Нового завета. Часть этого замысла была исполнена, и несколько книг Библии, напечатанных в Вольной типографии, были строго запрещены Синодом. Теперь мы узнали, что Кельсиев пытался довести дело до конца, и ему помогал бывший секретарь Бенкендорфа! Если бы новый шеф жандармов узнал об этом, Миллеру не сносить бы головы... Однако Кельсиев вскоре уехал из

* Известный издатель Вольной русской печати.

Лондона, а герценовская типография Евангелия не напечатала.

Интерес к Пушкину чиновника и литератора не ограничивался сохранением автографов великого поэта. Среди материалов Миллера находится беловая рукопись его известных и давно опубликованных воспоминаний о знакомстве и первой встрече с Пушкиным, а также неизвестная прежде черновая записка Миллера без заглавия, посвященная дуэли и смерти Пушкина. Это любопытное, хотя и не лишенное ошибок сочинение, создано, несомненно, через много лет после описываемых событий — в нем есть фразы, свидетельствующие о ретроспективном взгляде на прошедшее. Судя по типу бумаги, чернилам, характеру расположения материала и старой нумерации листов, этот документ составлялся одновременно с некоторыми другими заметками Миллера, которые возникли не раньше 1852 года: в одной из них говорится о «покойном» министре финансов Врониченко (1780—1852).

Что же нового дает эта записка Миллера о дуэли и смерти Пушкина?

Несомненно, Миллер по должности многое знал, и кое-что из его многознания попало в записку (например, еще одно подтверждение насчет неотосланного письма Пушкина к Бенкендорфу). В то же время многие обстоятельства, поведшие к гибели поэта, остались ему неизвестны или представлялись в соответствии с характерными петербургскими пересудами. Миллер, например, настойчиво повторяет мифическую версию о том, что Дантес был сыном нидерландского короля (по всей видимости, эта легенда была искажением варианта реального участия в судьбе Дантеса коронованной особы — принца Вильгельма Прусского). В то же время записка, особенно ее первые строки, свидетельствует о любви и сочувствии Миллера к Пушкину; вполне вероятно предположение Н. Я. Эйдельмана, что именно Миллер передал друзьям Пушкина материалы, касающиеся анонимного пасквиля — диплома, полученного Пушкиным, а также копию неотправленного письма к Бенкендорфу от 21 ноября 1836 года.

Вот текст этой записки Миллера:

«Некоторые подробности смерти Пушкина останутся всегда интересными для тех, кто обожал его, как поэта, и любил, как человека.

В 1836-м году был при нашем дворе голландский посланник барон Геккерен, и в этом же году приехал в Петербург молодой человек Дантес, побочный сын голландского короля, а выдававший себя за побочного сына голландского посланника. Он был хорош собою, светски воспитан, дерзок с женщинами, а потому и принят везде в лучших домах — Государю он понравился — и царь велел его принять в Кавалергардский полк с 10 тыс. руб. асс[игнациями] годового жалования. Это подняло его в собственных глазах и в глазах Общества. Он нахально волочился за всеми, но преимущественно стал ухаживать за женой Пушкина. Она виновата была в том, что обращалась слишком робко и деликатно с этим наглецом; ей нужно было действовать смелее и всего менее с ним церемониться; он принял робость с ее стороны за одобрение, а потому позволял себе с нею все более и более.

Конечно, она могла ожидать себе неприятностей от этого человека за одно резко сказанное ему слово, за один строго брошенный ему взгляд, за одну презрительную улыбку на его приторные любезности.

Но что же делать, если дерзость нельзя образумить иначе, как такой же дерзостью: этой-то смелости у ней и нехватало. Она не умела остановить его, была слишком мягка, глупа, бесхарактерна.

Пушкину защищать жену одному было трудно, когда она сама не защищалась. Увидя, что муж хоть и один, а не дремлет и сторожит жену свою стойко, умно и расторопно, Дантес решился отомстить ему, обесславив ее. Подлое средство, достойное оплеухи.— Бар. Геккерн написал с этой целью несколько анонимных писем, которые разослал к знакомым Пушкина.— Бумага, формат, почерк руки, чернила этих писем были совершенно одинаковы, содержание же их было следующее: (дальше следует текст анонимного пасквиля-диплома).

Пушкин боялся пуще смерти быть рогатым, а потому легко можно представить себе, как он был взбешен, получа эти пасквили. Он полагал с достоверностью, что они были написаны самим голландским посланником бароном Геккерном, который, помогая таким образом Дантесу в этой интриге и в прочих его мерзостях, конечно, не мог быть ему отцом и, конечно, только из желания подслужиться сыну своего короля принял личное участие в этом постыдном для них обоих деле. Пушкин тогда же решил ошельмовать их и написал два письма: одно к гр. Бенкендорфу, в котором излагал все обстоятельства, а другое к барону Геккерну, в котором нещадно отхлестал Геккерна и Дантеса.

Письмо к гр. Бенкендорфу он не послал, а оно найдено было в его бумагах после его смерти, переписанное и вложенное в конверт для отсылки». (Далее следуют письмо Пушкина к Бенкендорфу от 21 ноября 1836 года и другие документы, касающиеся дуэли и смерти поэта.)

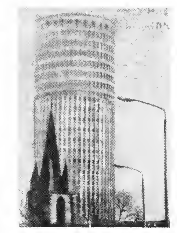
Надеетесь ли Вы на новые пушкинские находки?

Сам факт, что 9 писем и 17 страниц, исписанных рукою Пушкина, обнаруживаются через 135 лет после его кончины, чрезвычайно обнадеживает. На сегодняшний день мы знаем примерно о 200 сочинениях поэта, про которые сохранились воспоминания современников, иногда отдельные строки, но не более... Кроме того, еще примерно у двух сотен известных пушкинских работ неизвестны автографы (среди них, например, «Гавриилиада», «Пиковая дама»).

Наконец, наверняка о немалом числе произведений и писем Пушкина не сохранилось никаких известий или преданий.

Слишком много неведомого, чтобы не было новых, близких открытий!

Бюро Иностранной Научно-Технической Информации



ЧЕТВЕРО ПОД ЗЕМЛЕЙ

Тридцать дней провели четверо болгарских исследователей в пещере Топчика в Родопских горах, на глубине 60 метров.

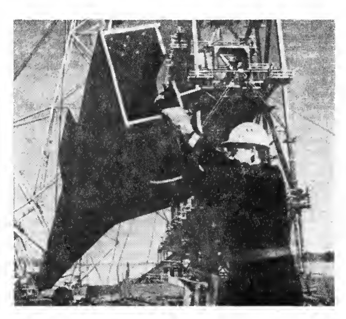
Инициатор экспедиции — Пловдивский медицинский институт имени И. П. Павлова, а цель ее — комплексное изучение физических и психических изменений, происходящих в организме во время пребывания человека в пещере.

Исследователи были связаны с миром только телефоном. На четвертый день пребывания в пещере они еще хорошо ориентировались во времени, хотя часов не имели. Начиная с пятого дня длина суток у них начала колебаться между 32 и 46 часами. Рекорд бодрствования составил 38 часов, а рекорд сна — 15 часов. Исследователи были снабжены различными измерительными приборами и медицинскими аппаратами.

Результаты эксперимента помогут улучшить условия работы людей на глубине в необычной и трудной обстановке. Не исключено, что психологические данные, полученные при анализе всего опыта в целом, внесут свой вклад и в космонавтику.

МОСТ-ГИГАНТ

Мост для транспортировки угля, построенный на народном предприятии «Швермашиненбау Лаухаммер» (ГДР), весит 10 тысяч тонн; длина моста — 500 метров, высота сбрасывания — 60 метров. Смонтировано это уникальное сооружение на буроугольном карьере Вельцов-Зюд.



ВЕЛИКАН НАД ЙЕНОЙ

В панораму старинного университетского города Йены недавно вошел 124-метровый круглый великан, возвысившийся над окружающей местностью.

К началу учебного года это высотное здание будет передано университету имени Фридриха Шиллера. 27 верхних этажей отданы 10 факультетам университета. Каждый этаж здания, оборудованного шестью скоростными лифтами, делится посредине коридором на две полуокружности площадью по 250 квадратных метров. На каждом этаже размещены необходимые лаборатории и установки.

В нижних этажах расположены рабочие и хозяйственные помещения, читальные залы, столовые.

БЕЗДЫМНЫЙ БРИКЕТ

В Катовицком научно-исследовательском горном институте (Польша) разработана технология производства из обычной угольной пыли брикетов, горящих без выделения дыма. В процессе производства брикет, окислившийся при температуре 350°С, подвергается дополнительной термообработке (карбонизации) непосредственно после окисления его в туннельной печи. Обе фазы термообработки протекают в присутствии определенного количества кислорода.

СИНТЕТИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНИКИ

Более половины всех встречающихся в природе элементов обладают металлической электропроводностью. Но лишь у немногих из них она достаточно высока при комнатных температурах. Большая электропроводность таких металлов, как медь, серебро, алюминий, связана с наличием значительного числа свободных электронов, например, у меди в каждом кубическом сантиметре их около 10^{23}. Кроме большого числа свободных электронов, необходимо, чтобы кристаллическая решетка совершала тепловые колебания с малой амплитудой и высокой частотой, тогда рассеяние носителей заряда будет минимально.

Относительно новый класс материалов с высокой электропроводностью — композиции графит — металл — включения. Сам по себе графит — плохой проводник. Но электропроводность графитового стержня, соприкасающегося, например, с парами брома, существенно увеличивается. Свободные атомы брома, внедрившегося между слоями решетки графита, повышают число носителей заряда.

Интересный представитель такого класса материалов — графит-нитрат состава $C_{24} + NO_3 - 3HNO_3$. Электропроводность этого темно-голубого твердого вещества того же порядка, что и алюминия. У синтетических «металлов», как и у обычных металлов, с понижением температуры электропроводность увеличивается, но явление сверхпроводимости наблюдалось пока лишь у композиции графит-цезий (при 1° абсолютной температуры).

Из-за слоистой структуры электропроводность новых материалов сильно анизотропна, то есть весьма отличается в различных направлениях. Это свойство используется на практике: например, из такого материала можно вырезать проводники со столь различной электропроводностью, что, соединив их, можно получить термопару с высокой электродвижущей силой.

Синтетические «металлы» пока могут найти применение в электронике, где контролируемость электронных свойств и их анизотропия являются преимуществом. Если же удастся создать синтетические композиции, по электропроводности близкие к меди, то тогда они, конечно, найдут применение и в электротехнике.

Наиболее широко эти работы ведутся в США комитетом по углероду.

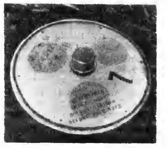
МОСТ ИЗ АЗИИ В ЕВРОПУ

О таком мосте мечтали еще персидские короли Дарий и Ксеркс в V веке до нашей эры, а два тысячелетия спустя султан Баязет II заказал проект моста величайшему гению того времени Леонардо да Винчи. Но лишь в XX веке строительство моста через Босфорский пролив стало реальной возможностью.

Турецкое правительство приступило к строительству моста два года назад. Длина моста составит 1 560 метров, высота уже построенных пилонов, на которых на высоте 65 метров над водой будет висеть мост,— 165 метров, ширина моста — 34 метра.

«ЭОЛ» И КУРОСИО

Французские океанографы, занимающиеся изучением одного из ответвлений течения Куросио, могут теперь получать все сведения об этом течении, не выходя за пределы лабораторий. В феврале этого года в интересующем их районе Тихого океана было поставлено 10 буев новой конструкции. Плоская форма буя и прикрепленный к нему на глубине 15 метров балласт обеспечивают точное следование буя за течением воды и устойчивость против влияния ветров и морской зыби. Сведения о координатах продвигающихся буев поступают на искусственный спутник Земли «Эол». Этот же спутник успешно собирает информацию от метеорологических шаров-зондов и передает ее в центр космических исследований.



«ЛЕТАЮЩИЕ ТАРЕЛКИ» НА ПОЛЯХ

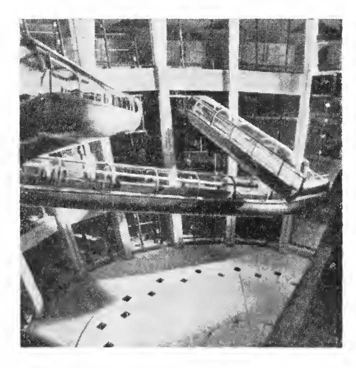
Спроектированные и построенные в Польше машины на воздушной подушке (фото внизу) предназначены для сельского хозяйства. Они могут быть использованы для внесения удобрений, разбрызгивания химикалий и т. п. Максимальная скорость машины — 50 километров в час. За час она может обработать площадь 15—20 гектаров.



ВИДЕТЬ СКВОЗЬ ЗЕМЛЮ

Можно увидеть и заснять на киноленту, как набухают почки и выходит первый лист, как раскрываются бутоны и распускаются цветы. А как растут корни?

Канадский ученый-ботаник предложил для изучения корней использовать перископ. Ботанический перископ погружают в грунт по соседству с растением. Прибор позволяет не только наблюдать, но и фотографировать растущую корневую систему.



АЭРОПОРТ РУАССИ

Парижские аэропорты Орли и Ле-Бурже ежегодно пропускают 12 миллионов человек. После завершения обширной программы реконструкции аэропорт Орли будет принимать около 16 миллионов пассажиров. Но главная роль со временем перейдет к новому аэропорту — Руасси, который сейчас строится примерно в 20 километрах на север от Парижа. Этот самый большой в Европе аэропорт займет территорию свыше 3 тысяч гектаров — более трети всей площади самого Парижа.

Первая очередь сооружаемого аэропорта будет закончена в 1974 году. Четыре взлетно-посадочные полосы длиной по 3 660 метров располагаются так, что при заходе самолета на посадку или при взлете он пролетает над жилым массивом на высоте не менее 600 метров.

Для строительства нового аэропорта весьма благоприятен тот факт, что отведенная для него территория ничем не застроена. Это позволяет полностью претворить в жизнь все планировочные идеи. Рассчитывают, что в 1980 году аэропорт сможет обслужить 30 миллионов пассажиров, то есть по 80 тысяч ежедневно. Аэродром будут обслуживать 110 тысяч человек.

На снимке — модель устройств для перевозки пассажиров в центральном здании аэропорта Руасси.

ЛАЗЕР ИЗМЕРЯЕТ ТОЛЩИНУ ОБЛАЧНОСТИ

Прохождение сквозь слой облаков при посадке неприятно не только для пассажиров, но и для летчика, особенно если он недостаточно точно знает высоту, на которой кончается слой облаков.

Шведская фирма ASEA разработала портативный прибор, с достаточно высокой точностью определяющий высоту нижней границы облаков. Основой прибора служит двадцатипятиваттный лазер. Установка имеет радиус действия от 20 до 480 метров. В дальнейшем предполагается увеличить его до 1 000 метров. Запись данных производится непрерывно. Каждую минуту прибор вычерчивает графическое изображение нижней границы облачного покрова. Для получения точных показателей нужно задать лучу лазера строго вертикальное направление, но даже отклонение от вертикали на 10° вызовет ошибку не больше чем в 20 процентов.

СВЕТЛЯКИ ОПОЗНАЮТ НАРКОТИК

Полицейских Нью-Йорка иногда можно видеть с сачками в руках. Но они отнюдь не занимаются при этом ловлей насекомых (светляки уже сидят в сачках). Полицейские пытаются поймать таким способом торговцев наркотиками, все возрастающее потребление которых в Америке становится национальной проблемой.

Ученые установили, что светляки очень чувствительны к некоторым химическим соединениям, входящим в состав героина, и начинают светиться, если где-то поблизости находится героин. По-видимому, даже ничтожной концентрации героина достаточно для того, чтобы насекомое засветилось.

ПОЛЬСКИЕ «ФИАТЫ» НА ЭКСПОРТ

В прошлом году варшавская фабрика легковых автомобилей выпустила 47 451 польский «Фиат 125 П». Из них 30 456 машин были проданы за границу. Успехи в экспорте не даются легко. Часто приходится учитывать специальные пожелания заказчиков и разрабатывать новые варианты машин. На снимке — один из таких вариантов, польский «Фиат 125 П» с открывающейся частью крыши.



● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка наблюдательности и умения мыслить логически

О ЧЕМ ОНИ ПЛЯШУТ!

У знаменитого сыщика Шерлока Холмса, как вы, наверное, помните, было интересное дело с «Пляшущими человечками». Как и следовало ожидать, он его с блеском распутал.

Недавно, разбирая архивы «Науки и жизни», случайно удалось обнаружить пожелтевший листок со следующей записью:

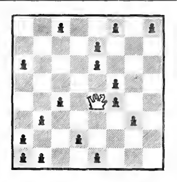


По почерку легко можно было узнать руку Шерлока Холмса

Что скрывается за этими таинственными значками?

Запись найдена Г. Сомехберуевым.

(г. Москва).



ФИГУРА Л—С—К—П

На шахматной доске показано расположение 16 пешек и одной необычной фигуры. Эта фигура, стоящая на e4, последовательно ходит как ладья, слон, конь и пешка. Однако ее свободу ограничивает одно условие: сделав первый ход как ладья, второй ход она делает уже как слон, третий — как конь и четвертый — как пешка. Затем цикл ходов повторяется сначала.

Попробуйте этой фигурой Л—С—К—П побить за наименьшее число ходов все стоящие на доске пешки.

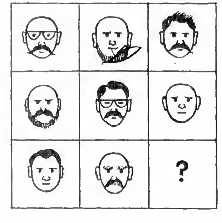
ВОССТАНОВИТЕ ПРИМЕР

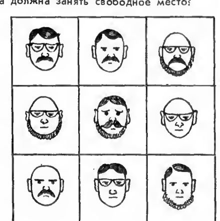
В арифметическом примере, который приведен на рисунке, в среднем круге стоит неизвестное число x. Вместо знака арифметических действий в квадратах стоят вопросительные знаки. Восстановите пример.



ПОИСК ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ

Попробуйте найти закономерность в расположении лиц на левом рисунке. Какая физиономия из правого рисунка должна занять свободное место?





ПРОФЕССИИ ЛАЗЕРА

ВОЕННАЯ ТЕХНИКА

(По материалам иностранной печати)

(см. 2—3-ю стр. цветной вкладки)

В пятой статье из серии «Профессии лазера» (предыдущие напечатаны в №№ 8, 9 и 12, 1971 год и № 3, 1972 год) рассказывается о применениях лазеров различных типов — от микроминиатюрных полупроводниковых до сверхмощных газодинамических — в военной технике.

Лазерное оружие. Когда лазер находнтся от обрабатываемой детали на расстояниях, не превышающнх метра, а размеры зон воздействня луча нзмеряются тысячными долямн миллнметра — мнкрометрами (мкм) или в крайнем случае миллнметрамн, то знергни сфокусированного лазерного излучення вполне достаточно для выполнения целого ряда технологнческнх операций — сваркн, сверления, резки матерналов, размерной обработкн н др.

Во всех такнх н подобных процессах нспользуется тепловая знергня лазерного луча Природа лазерного излучения позволяет сконцентрнровать знергию на нннчтожной площадн нли в микрообъеме н нменно благодаря зтому осуществить желаемое воздействие на вещество, вплоть до испарення даже самых тугоплавких материалов (корунда, алмаза).

Чтобы тепловым воздействнем вывести нз строя военную техннку илн поразнть жнвую силу на значительных расстояннях, нужен луч, мощность которого в десятки, сотнн раз больше, чем мощность лазерноно луча, нспользуемого для технологнческих операцнй.

Лазер, обладающий самой большой знергией нзлучення,—газовый лазер на смесн азота и двуокиси углерода.

Прннцнп работы такого лазера заключается в том, что газовая смесь, находящаяся в стеклянной трубке с оптнческнмн резонаторамн в ее торцах (они служат для формнрования лазерного луча), подвергается воздействню непрерывного злектрнческого разряда. Энергня разряда, пропускаемого через газ, возбуждает молекулы азота, которые передают знергию возбуждения молекулам углекнслого газа. Накопленный нзбыток знергии колебательных двнженнй молекул углекнслого газа нспускается в виде нnфракрасного излучения с длнной волны 10,6 мкм.

Первые лазеры, работавшие на таком принципе, были очень громоздки и имели ннзкнй кпд. Например, у лазера мощностью 10 квт трубка была длиной около 200 м, а для его питання требовалась мощность в несколько тысяч кнловатт. Поэтому такие лазеры, безусловно, не могли быть нспользованы в какнх-либо практнческих целях.

В свое время был предложен новый принцнп возбуждения молекул газовой смеси.

Суть нден заключается в том, что быстрым расширением нагретого газа можно создать условия для генерации его молекуламн лазерного излучення. В дальнейшем зти нден былн реализованы. Это позволнло осуществить колоссальный скачок в увелнчении мощности газовых лазеров при весьма малых их габаритах. Способ возбуждення (нлн накачкн) таких лазеров основан на законах газовой динамикн, откуда такне лазеры и получнли название газодннамнческнх.

В США был, напрнмер, создан лазер, в котором смесь углекислого газа и азота нагревалась до 1100—1200°С и одновременно сжималась под давлением до 20 атмосфер, а потом пропускалась через сопло Лаваля, сечение выходного отверстия которого было в 16 раз больше площади узкой части сопла Пронсходило аднабатнческое расширенне газовой смеси, прн котором нзбыток колебательных движений молекул не успевал превратнться в тепловую знергию. В результате резкого расшнрения температура смеси за тысячную долю секунды падала до нескольких градусов, а давление — до сотых долей атмосферы. Весь избыток тепловой знергнн преобразовывался в инфракрасное нзлучение с длиной волны 10,6 мкм, направленное перпендикулярно потоку н плоскостям оптического резонатора (см. схему на цветной вкладке).

С помощью такого лазера американскне военные специалисты провели зксперимент по облучению ннзколетящего беспилотного самолета (управляемого по радио).

Лазер мог излучать в непрерывном режиме несколько сот киловатт. Но оптические резонаторы не способны были выдерживать такую мощность дольше, чем три тысячных секунды, и разрушались. Однако даже зтого времени облучения хватило, чтобы ослабить конструкцию самолета, в результате чего он потерпел аварню.

Тем не менее, по мнению американских специалистов и военных обозревателей, говорить о создании лазерного оружия пока преждевременно, так как существует немало технических трудностей, преодоление которых, по их оценке, возможно не ранее 1980 года.

Прицельное бомбометание. Средства слежения за целями и системы наведения управляемых ракет на основе радиолокационных приборов, по мнению зарубежных специалистов, из-за помех в результате отражения радиоволн от объектов, расположенных на земной поверхности (деревьев, строений и т. д.), не обладают необходимой точностью и практически не могут обнаруживать самолет (ракету) во время их полета на высотах до 15 м.

Наиболее перспективным средством для локации и прицельного огня в этом случае считаются лазерные системы, посылающие луч с ничтожной расходимостью, который наводится строго на цель.

Системы лазерной локации, а также лазерные дальномеры, гироскопы, прицелы, системы бомбометания и другие устройства уже находятся на вооружении в армии США. Дальномеры и системы управления огнем устанавливаются на вертолетах, истребителях-бомбардировщиках, штурмовиках, а также на танках.

Луч твердотельного лазера (обычно на алюмоиттриевом гранате) бортовой или наземной установки направляется на цель и после отражения от ее поверхности улавливается устройством, установленным на борту самолета. Этот сигнал, принятый оптическим телескопом, фокусируется на входе фотоприемного устройства и с помощью фотоэлектронных умножителей преобразуется в электрический ток, который управляет автоматической системой слежения за целью и наведением оружия.

Как только лазерная система слежения, наведенная стрелком на цель, точно определит ее местоположение, самолет (или управляемая ракета) может немедленно пойти в атаку. При использовании лазерных систем бомбометания и ведения огня, особенно при малых углах полета бомб или снарядов по отношению к земле (до 3°), намного повышается точность попадания в цель (в 8—10 раз).

Лазерные головки самонаведения монтируются непосредственно на бомбах и связаны с блоками управления рулевыми поверхностями. Такая бомба, сброшенная с самолета, сама наводится на цель, освещаемую лазерным лучом. Цель может освещаться или с земли, или с самолета. Среднее отклонение от цели бомбы, снабженной головкой самонаведения, составляло при полигонных испытаниях (проводившихся американскими военными) 3—3,6 м, в то время как без лазерного наведения отклонение от цели доходило до 90—120 м.

Лазерная система наведения позволяет вести бомбометание без снижения высоты полета самолета. Для этого авианаводчик должен облучать цель лазером, чтобы падающие с большой высоты бомбы самонаводились на цель по отраженному лучу. В этом случае самолет может находиться на расстоянии, недосягаемом для наземных средств ПВО.

По мнению зарубежных специалистов, благодаря значительному повышению точности при таком методе бомбометания удастся ограничиться применением бомб меньшего веса, резко сократив их количество при выполнении боевых задач.

Аналогичные системы разработаны для наведения противотанковых снарядов и ракет. Некоторые типы лазерных систем самонаведения уже имеются на вооружении армии США.

Воздушная разведка и ночное видение. Лазерные системы используются в качестве скрытого средства для ведения воздушной разведки в ночное время. Такие системы не требуют мощных осветительных средств и громоздких блоков питания для освещения целей при аэрофотосъемке их в ночное время. Узость (несколько миллиметров в диаметре) и ничтожная расходимость лазерного луча затрудняют его обнаружение с земли. Кроме того, луч лазеров, используемых в таких системах, невидим для глаза человека, так как длина волны излучения лежит в инфракрасном диапазоне спектра (1,06 мкм). Мощные импульсные лазерные системы, работающие на такой длине волны, способны «видеть» ночью, сквозь листву, туман и дождь.

К преимуществам лазерных систем разведки относится то, что монохроматический луч лазера позволяет избежать искажающего действия оптических устройств, в значительной степени снижающего возможности аэрофотоаппаратов. Создание для разведывательных целей систем с лазерами, работающими в ультрафиолетовой части спектра, позволит распознавать даже замаскированные объекты или находящиеся в густых лесных зарослях.

Американские специалисты считают, что на основе жидкостных лазеров, главным достоинством которых является быстрая (порядка нескольких миллионных долей секунды) перестройка с одной волны на другую, можно создать телесистемы обнаружения замаскированных целей, исследующие объект в различных участках спектра.

Лазерная система фоторазведки работает по такому принципу.

Непрерывный луч лазера расщепляется на два. Один из них, условно назовем его первым (см. схему на цветной вкладке), пропускается через модулятор и затем попадает на сканирующее зеркало — вращающуюся шестигранную усеченную пирамиду. Второй расщепленный луч попадает непосредственно на то же сканирующее зеркало и направляется к земле (сканирование происходит в пределах угла 30—40° в плоскости, перпендикулярной направлению полета самолета). Отраженные от поверхности земли сигналы попадают в оптическое приемное устройство, затем на детектор-фотоумножитель, преобразующий это лазерное излучение в электрические сигналы, интенсивность которых зависит от отражающей способности участков земной поверхности. Эти электрические сигналы воз-

буждают модулятор. В результате отраженный от земли луч модулирует первый расщепленный луч, изменяя его амплитуду (яркость). Промодулированный первый луч регистрируется на фотопленке, движущейся со скоростью, пропорциональной скорости полета самолета. Таким образом и записывается изображение фотографируемого объекта.

В научно-исследовательских лабораториях одной американской фирмы разработано лазерное сканирующее устройство для передачи фотоснимков с полигонов непосредственно в Пентагон. Это устройство имеет разрешающую способность 20 000 элементов на одну строку развертки при ширине полосы пропускания более 50 мегагерц (для сравнения напомним, что стандартная телевизионная система с разверткой на 525 строк имеет разрешающую способность 400 элементов при полосе пропускания 4 мегагерца).

По мнению зарубежных специалистов, такие системы весьма перспективны, несмотря на ограничения, накладываемые погодными условиями.

Подводное видение. В результате поглощающего и рассеивающего действия морской воды, как сообщается, существующие системы подводного видения имеют весьма ограниченную дальность действия: до 15—20 м.

Эту трудность оказалось возможным преодолеть, используя для систем подводного видения лазеры, работающие в зеленой области спектра (0,53 мкм), так как морская вода наиболее «прозрачна» именно для этой длины волны. Испытания американской лазерной системы подводного видения («Udacs») показали, что метод, при котором оптический затвор в приемном устройстве открывается только в момент прихода светового импульса, отраженного от цели, в сочетании с лазерным источником света является весьма перспективным способом подводного видения на дальностях до 70 м (см. схему на цветной вкладке). Этот метод позволяет подавлять световые сигналы, отраженные от объектов (планктон, водоросли, мельчайшие частицы и т. д.), находящихся вне выбранного диапазона дальности.

В качестве источника света в системах подводного видения используется лазер на монокристаллах алюмоиттриевого граната (длина инфракрасной волны 1,06 мкм) с последующим преобразованием излучения при помощи нелинейных кристаллов в зеленый свет (длина волны — 0,53 мкм). Уже создана установка подводного видения, работающая на принципе приема отраженного луча лазера, позволяющая на экране телевизора наблюдать (с разрешением 450 строк) под водой на расстояниях до 60—70 м.

Лазерные системы подобного видения в отличие от акустических могут видеть цели малого размера, и работа их не зависит от температуры и солености воды.

Дистанционный взрыватель. После того как были созданы полупроводниковые лазеры, генерирующие при комнатной температуре и излучающие достаточные мощности, границы их применения резко расширились. Напомним, что полупроводниковые лазеры среди других типов самые миниатюрные, обладают самым большим кпд и потребляют меньше всех энергии для питания.

Помимо приборов дальнометрии и портативных переговорных устройств, полупроводниковые лазеры уже применяются в качестве неконтактных дистанционных взрывателей.

Принцип действия таких взрывателей прост: на управляемой ракете (боевом снаряде, торпеде или мине) устанавливается приемное устройство, настроенное на определенную узкую частотную линию излучения полупроводникового лазера. Когда на такое устройство попадает импульс излучения лазера, оно преобразует энергию этого импульса в электрический ток, приводящий в действие взрывной механизм.

Взрыватели таких систем по сравнению с механическими обладают, как считают зарубежные специалисты, важными преимуществами: малые размеры, высокая помехозащищенность (так как лазерный луч имеет узкую направленность), возможность производить взрыв при нахождении наводчика на больших расстояниях от места взрыва, низкая стоимость.

Учебно-тренировочная стрельба. Лазерные системы начинают использовать для обучения стрельбе из пулеметов, орудий и ружей. Пули и снаряды заменяет импульс луча лазера, имеющий ничтожную расходимость, а диаметр луча на мишени соответствует диаметру снаряда (или пули). При таком методе мишень состоит из кольцевых датчиков-детекторов, преобразующих световые импульсы «выстрелов» в электрические сигналы. Эти сигналы могут передаваться на световое табло, поджигать дымовую шашку, включать звуковой сигнал и т. д. Разработками лазерных систем имитации огня занимаются во многих странах. Такие системы абсолютно безопасны для обучающихся, так как позволяют вести обучение, не применяя боевых патронов или снарядов.

Охрана объектов. Лазеры начинают широко применяться для охраны самых различных объектов и территорий. Невидимый луч лазера, работающего в инфракрасном диапазоне, служит как бы невидимой нитью — границей охраняемой зоны. Если луч лазера «разорвать» хотя бы на долю секунды, то моментально сработает система сигнализации, предупреждающая о проникновении в охраняемую зону.

В журнале «Наука и жизнь» (№ 12 за 1971 и № 3 за 1972 г.) сообщалось об использовании лазеров для различных измерений и систем связи. Специальные модификации многих измерительных систем и систем связи начинают применяться и в военной технике.

Инженеры Ю. ЛОХОВ,
В. СИПЯГИН, И. ЛЫСОВА.

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ— ЛЕЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

В Московском медицинском стоматологическом институте состоялся первый выпуск лечебного факультета.

Как сообщил нашему корреспонденту Я. Исаеву ректор ММСИ А. З. Белоусов, название института теперь не совсем точно отражает его специфику. Мы готовим не только стоматологов, но и врачей различных специальностей — терапевтов, хирургов, офтальмологов и других.

Перед институтом поставлена задача готовить медицинские кадры для Москвы. Недавно путевку в жизнь получили 256 выпускников лечебного факультета. Одновременно с ними закончили институт 454 специалиста-стоматолога. А всего за 50 лет существования ММСИ выпустил восемь с половиной тысяч врачей-стоматологов.

У нас в институте работают высококвалифицированные специалисты, которые не только ведут преподавательскую, но и большую научно-исследовательскую работу.

О разработке новых методов лечения, научном эксперименте в ММСИ рассказывается в этой статье.

ИСКУССТВЕННЫЙ ХРУСТАЛИК

Операции с заменой мутного, патологически измененного хрусталика человеческого глаза искусственным хрусталиком принесли заведующему кафедрой глазных болезней ММСИ профессору С. Н. Федорову широкую известность.

Профессор С. Н. Федоров не только заведует кафедрой, но и возглавляет проблемную научно-исследовательскую лабораторию института, руководит отлично оборудованной клиникой на 160 мест. Федоров сделал около 700 операций с имплантацией искусственного хрусталика, применяя новые, разработанные им методики, совершенствуя свой метод от операции к операции.

— Святослав Николаевич, в чем заключается принципиальное отличие Вашего метода от других, до сих пор широко применяющихся при лечении катаракты!

— Помутнение хрусталика, или катаракта,— наиболее часто встречающееся заболевание глаз. Метод оперативного удаления помутневшего хрусталика известен уже свыше двухсот лет. Оперативное вмешательство в данном случае совершенно необходимо, так как помутневший хрусталик не фокусирует лучи света на сетчатке глаза, а это означает потерю зрения. Больной видит свет, но не различает предметы.

После удаления хрусталика зрение восстанавливается только на 3—4 процента. Ведь отсутствие хрусталика нарушает оптическую систему глаза. Известно, что хрусталик двояковыпуклая линза силой в 19—20 диоптрий. Изъятие хрусталика приводит к большой дальнозоркости. Поэтому после операции больные вынуждены носить сильные очки, заменяющие оптическую силу удаленного хрусталика. Как уже говорилось, эта методика борьбы с катарактой (удаление хрусталика плюс пользование очками) применяется очень давно. Разумеется, техника операции совершенствовалась, удалять хрусталик научились более тщательно, на рану глаза стали накладывать швы, усовершенствовался и инструментарий. Но принцип остался неизменным.

Однако очки, в ряде случаев восстанавливающие высокую остроту зрения,— все же далеко не блестящий выход из положения. Они значительно суживают поле зрения. При этом предметы кажутся больше на 30—35 процентов своей действительной величины. Человек попадает в какой-то новый мир увеличенных предметов, его ориентация в пространстве нарушается. Стоит сказать и о косметической стороне дела: сильные очки — не украшение.

Описанная методика действенна при катарактах на обоих глазах, но очень часто катаракта образуется на одном глазу. В этих случаях после удаления хрусталика не помогают и сильные очки, ибо каждый глаз образует свою оптическую систему со своим фокусным расстоянием и предметы проецируются на сетчатые оболочки глаз неодинаковыми по своей величине. В результате наш мозговой аппарат «не знает, какому глазу верить». Субъективные ощущения больного: головокружение, головная боль. Через несколько секунд он буквально срывает с себя очки. Односторонние катаракты либо не оперируют, и больные длительное время (пока не заболит другой глаз) остаются слепыми на один глаз, либо прибегают к другой методике,

представляющей собой шаг вперед по сравнению со старым методом. Заключается она в использовании контактных линз. Однако сначала несколько слов о применении таких линз при двусторонних катарактах.

Пластмассовые линзы, одеваемые на роговую оболочку под веки глаза, свободны от многих недостатков очков: они дают нормальное поле зрения, отсутствует искажение пространства. Линзы косметичны. Но через каждые 4—8 часов их необходимо снимать из-за раздражения глаз. Старые люди и дети самостоятельно снимать линзы не могут. Линзы нельзя снимать, работая в загрязненных условиях, на улице, при передвижении на транспорте. Все это сильно ограничивает их применение. Поэтому старый метод коррекции очками при двусторонних катарактах до сих пор успешно конкурирует с более новым и, казалось бы, более совершенным методом — коррекцией с помощью контактных линз.

Применение контактной линзы при односторонней катаракте также вряд ли даст идеальный результат. Дело в том, что контактная линза не полностью уменьшает величину изображения. Изображения в правом и левом глазу оказываются не вполне идентичными (разница в величине изображения составляет 5—11 процентов). В общем и при двусторонней и при односторонней катаракте контактная линза не решает проблемы.

С точки зрения оптики идеальное решение вопроса — введение корригирующей линзы в то же самое место, где находился удаленный естественный хрусталик. Идею эту, высказанную очень давно, еще в XVIII веке, практически осуществил английский офтальмолог Гарольд Ридли. В годы второй мировой войны, оперируя пилотов, раненных осколками фонаря летной кабины, сделанной из плексигласа, Ридли обратил внимание на одно обстоятельство: в тех случаях, когда попавшие в глаз осколки пластмассы фиксировались в глазу, они не вызывали раздражения. Это наблюдение натолкнуло Ридли на мысль использовать пластмассу в качестве материала для изготовления искусственного хрусталика. Ридли сделал такой искусственный хрусталик из плотной пластмассы, по форме он точно совпадал с естественным, были имитированы также его оптические свойства.

Первая операция была сделана в 1949 году. Плотность пластмассы и отличие механических свойств искусственного хрусталика от естественного приводили к тяжелым послеоперационным осложнениям. И все же в отдельных случаях результаты эксперимента Ридли были очень хорошими.

Первые неудачи оттолкнули от нового метода большинство офтальмологов. Но энтузиасты нашлись, и постепенно новая идея получила теоретическое и практическое развитие. Анализ причин осложнений позволил усовершенствовать конструкцию искусственного хрусталика, изменить способы его крепления в глазу, а также улучшить технику самой операции.

В нашей стране новый метод операции разрабатывается с 1959 года. Еще в Чебоксарах, работая старшим научным сотрудником филиала Института имени Гельмгольца, я сделал четыре операции катаракты с имплантацией искусственного хрусталика. Кстати говоря, мои первые пациенты по сей день здоровы, отлично видят и работают по своей прежней специальности. Разумеется, каждая последующая операция давала что-то новое, позволяла не только совершенствовать технику, но и сам метод. Совершенствование шло по двум направлениям, тесно связанным между собой. Это — разработка новых способов крепления искусственного хрусталика и изменение его конструкции.

Сейчас на кафедре глазных болезней ММСИ разработано восемь новых способов фиксации искусственного хрусталика, которые мы применяем в зависимости от состояния глаза пациента и вида заболевания. В частности, применяется крепление хрусталика на остатках капсулы старого хрусталика, крепление к склере (наружной оболочке глаза) с помощью нитей Ахиллова сухожилия, взятых у того же больного, крепление хрусталика на радужной оболочке.

Совершенствование техники операции снизило процент осложнений до уровня осложнений, возможных при удалении катаракты без имплантации искусственного хрусталика.

Как правило, после операции больные получают высокую остроту зрения (от 70 до 100 процентов), при операции односторонней катаракты восстанавливается бинокулярное зрение.

Преимущество метода состоит в том, что оперированные больные возвращаются к своей профессии. Так, летчик Г. продолжает испытывать самолеты; как и прежде, летает военный летчик полковник Д.; водит локомотивы машинист Л.; по горным кавказским дорогам возит пассажиров шофер-таксист У. С искусственным хрусталиком работают токари, слесари, крановщики, экскаваторщики.

А теперь о самом искусственном хрусталике. Изготовляется он у нас в лаборатории ММСИ из специальных сортов пластмасс. Спектр пропускания лучей должен быть аналогичным спектру естественного хрусталика. Это предохранит сетчатую оболочку от воздействия вредных для нее ультрафиолетовых лучей.

По своим оптическим свойствам искусственный хрусталик превосходит естественный; он прозрачнее, хроматическая и сферическая аберрации (когда световые лучи, проходящие через линзы, не сходятся в одной точке) значительно меньше, а разрешающая способность выше. Практически эти преимущества выражаются в более четком видении предметов. Во многих случаях оперированный глаз отлично видит вдаль (100-процентное зрение), пациент без очков читает газетный шрифт.

Но ведь даже попавшая в глаз соринка причиняет большое беспокойство. Неужели человеческий глаз легко мирится с таким

крупным инородным телом, которое Вы в него вводите?

— Во-первых, что означает само понятие «инородное тело»? Оно может быть вредным, но может быть и полезным. Вредным — если химически раздражает окружающие ткани или разрушает их. Вредным, если раздражает ткани механически (острыми гранями, своей тяжестью). Но инородное тело вполне может быть биологически инертным. Оно может быть гладким, достаточно легким, и тогда окружающие это тело ткани не будут травмироваться. Если инородное тело не обладает вредными химическими и физическими свойствами и при этом выполняет нужную функцию, будут ли понятия «инородный» и «вредный» тождественными? Нет. В данном случае мы назовем такое тело инородным, но никак не вредным.

Искусственный хрусталик не что иное как совершенный протез, расположенный в весьма удачном месте: со всех сторон он окружен водянистой влагой и не контактирует с нервными окончаниями.

Важный критерий успеха операции — проверка ее временем. Наблюдения за сотнями оперированных больных (я поддерживаю контакт с большинством моих пациентов) позволяют утверждать, что в течение 10 — 12 лет искусственные хрусталики не теряют своих качеств, зрение оперированных остается прежним. Ткани глаза также не изменяются.

Сколько операций катаракты с имплантацией искусственного хрусталика делаете Вы и Ваши сотрудники в один операционный день и как долго продолжается операция?

— Каждый операционный день мы производим 3 — 5 операций. Продолжается операция в среднем 30—45 минут.

Всем ли больным вставляется одинаковый хрусталик?

— Нет. Длина глаза и оптическая сила роговицы измеряются с помощью специальных приборов. Затем по формулам подсчитывается оптическая сила искусственного хрусталика для данного глаза.

Каковы перспективы развития операций, связанных с имплантацией глазных протезов?

То, что сделано,—первый шаг. Из пластмасс мы создаем искусственные роговицы, искусственное стекловидное тело, искусственную радужную оболочку. Можно предположить, что в недалеком будущем подобные операции будут делаться во многих наших клиниках, они станут еще более совершенными и надежными.

РЕГУЛЯТОРЫ СВЕРТЫВАЕМОСТИ КРОВИ

Группа фармакологов Московского медицинского стоматологического института под руководством профессора К. М. Лакина и доцента Ю. Ф. Крылова совместно с лабораторией пересадки органов II Московского ордена Ленина медицинского института имени Пирогова, возглавляемой академиком АМН СССР Ю. М. Лопухиным, посвятила свои исследования поиску и изучению новых лекарственных веществ, регулирующих свертывание крови.

Известно, что при нарушении целостности стенки сосуда кровь загустевает: растворенный в ее плазме белок — фибриноген переходит в фибрин, образующий плотные нерастворимые нити. Но кровь может свертываться и внутри сосудов, когда их целостность не нарушена. Это результат изменения стенок сосудов, нарушения кровообращения и свертывания крови. Тогда-то и возникает опасность тромбозов. Тромбозы могут образовываться при таких заболеваниях, как атеросклероз, флебиты (воспаления вен), и других.

Одновременно со свертываемостью кровь обладает противоположной способностью — к фибринолизу, то есть растворению нитей фибрина. Фибринолиз препятствует избыточному свертыванию крови, образованию сгустков — тромбов. Однако повышенный фибринолиз также представляет опасность: человек оказывается незащищенным при кровопотерях.

Таким образом, при одних заболеваниях важно уменьшить свертываемость крови, при других — повысить ее.

Для защиты от кровотечений, связанных с повышенным фибринолизом, современная медицина использует синтетические и тканевые препараты. Одна из задач отечественных фармакологов заключалась в том, чтобы найти замену дорогостоящим зарубежным препаратам — трасилолу и контрикалу. Профессор Лакин и его сотрудники исследовали тканевые препараты, полученные в СССР,— пантрипин и ингитрил. Испытания показали, что по своей активности они не уступают импортным средствам.

Нужно сказать, что работа по созданию препаратов исключительно трудоемка. Это тысячи опытов, многие сотни экспериментов на животных. Итогом подобной кропотливой работы советских ученых явились новые отечественные препараты, препятствующие свертыванию крови и успешно выдержавшие испытание временем. Это фепромарон и нитрофарин. По сравнению с другими препаратами одно из важных преимуществ нитрофарина — его незначительная токсичность.

Нитрофарин и фепромарон уже зарекомендовали себя как эффективные средства предупреждения тромбозов. Они применяются при лечении стенокардии, инфаркта миокарда, тромбофлебитов и некоторых других заболеваний. Сейчас наша промышленность наладила выпуск этих препаратов для широкого клинического применения.

В последнее время совместно с другими институтами кафедра занималась изучением синтетического витамина K_1, впервые полученного в нашей стране. Процесс его получения из растительного сырья, применявшийся за рубежом, был сложным и дорогостоящим. Кроме того, в виде масляного раствора он был неудобен для приме-

нения. После длительных исследований в Советском Союзе был получен водорастворимый препарат, пригодный для внутривенных вливаний. В эксперименте он оказался эффективным лечебным средством против многих видов кровотечений.

Препараты, о которых шла речь, уже помогли спасти жизнь и восстановить здоровье многим сотням больных.

В поиске лекарственных веществ, уменьшающих свертываемость крови, ученые ММСИ пошли новым путем. Они занялись изучением ранней фазы свертывания — склеивания кровяных пластинок (тромбоцитов).

На определенном этапе склеивание тромбоцитов — процесс обратимый. В тех же случаях, когда границы между пластинками разрушаются, получается мономорфная масса, содержащая большое количество стимуляторов свертывания крови. Предупреждение склеивания кровяных пластинок играет большую роль в профилактике тромбозов, нарушений микроциркуляции крови и даже отторжения пересаженных органов. Поэтому полученные учеными ММСИ вещества различной структуры, способные уменьшать склеивание кровяных пластинок, приобретают особенно важное значение.

НОВОЕ В ДИАГНОСТИКЕ БОЛЕЗНЕЙ ЗУБОВ

Стоматологическая практика располагает рядом диагностических методов. Это прежде всего осмотр, пальпация, перкуссия, термометрия плюс рентгенография.

В начале нашего века были предприняты первые попытки использовать для диагностики зубных болезней электрический ток. Током слабого напряжения раздражали зуб и следили за субъективной реакцией больного. По этой реакции и пытались составить представление о степени поражения нервной ткани зуба — пульпы. Но поскольку толщина твердых тканей зуба (эмали, дентина) неодинакова, одно и то же раздражение давало количественно разную ответную реакцию.

Лишь в послевоенные годы профессор ММСИ Л. Р. Рубин сумел разработать действенный метод ранней диагностики, заключавшийся в раздражении зуба постоянным электрическим током. Этот метод позволил получить ответную реакцию пульпы зуба в точных количественных выражениях — миллионных долях ампера (микроамперах). Серией экспериментов было установлено, что здоровый зуб, как правило, реагирует на силу тока от 2 до 6 мка. Если зуб больной, возбудимость его нервных окончаний понижается либо повышается. Когда воспалительный процесс поражает коронковую часть пульпы, зуб реагирует на ток до 60 мка, при поражении корневой части пульпы — до 100 мка. На ток свыше 100 мка реагируют рецепторы тканей, окружающих зуб.

Практика показала, что изменение возбудимости пульпы отмечается не только при заболеваниях твердых тканей зуба, но при неврите, невралгии тройничного нерва, гайморите, переломе костей лица, остеомиелите, а также при опухолях. Это наблюдение имело очень важное значение. Проверяя состояние пульпы, можно получить ранний сигнал о начальных формах других заболеваний в челюстно-лицевой области.

Для проверки возбудимости пульпы был разработан специальный аппарат, который немедленно «отвечает» на поставленный перед ним вопрос. Применение его абсолютно безболезненное. Сейчас он широко внедрен в клиническую практику.

Работа над усовершенствованием аппаратов продолжается. Уже создан индикатор возбудимости нерва, работающий на полупроводниках, а сравнительно недавно инженерами Н. Занчуриным и В. Чекиным совместно с коллективом сотрудников ММСИ под руководством доцента О. И. Ефанова создан электроодонтометр — диагностический аппарат, работающий на переменном токе с частотой в 50 герц.

Главное преимущество аппарата в том, что использование переменного тока позволяет снизить порог раздражения пульпы примерно в два раза и получить более точную ответную реакцию нервных окончаний пульпы зуба.

Новые аппараты, несомненно, пополнят арсенал диагностических методов стоматологии.

ВЕСТИ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ

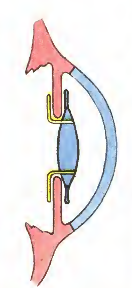
ХОЛОД ЛЕЧИТ ТОНЗИЛЛИТ

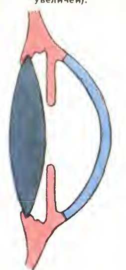
Известно, что при хроническом тонзиллите — воспалении миндалин — рекомендуется операция — их удаление.

Но есть больные, которым такая операция противопоказана. Это бывает, например, при нарушенном кровообращении, гемофилии (несворачиваемости крови). Для таких больных в клинике болезней уха, горла и носа Центрального института усовершенствования врачей разработана специальная методика удаления миндалин с помощью низких температур. Для того, чтобы заморозить миндалины, применяют прибор, так называемый криоапликатор, который заполняется жидким азотом. При этом температура наконечника аппликатора достигает —196° С.

После одного сеанса миндалина, которой коснулся наконечник, частично разрушается, а повторные сеансы приводят к полному ее разрушению.

Криотонзиллотомия (так называется такое лечение) проведена многим больным. Наблюдения показали, что хроническим тонзиллитом прошедшие курс лечения больше не страдали.



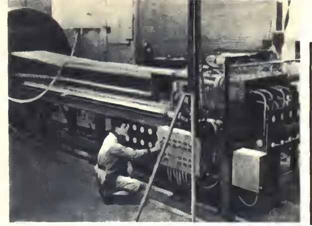


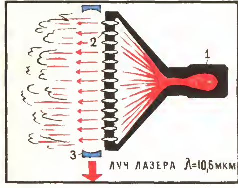
Слева вверху: схематическое изображение расположения искусственного хрусталика в глазу.

Слева внизу: помутневший естественный хрусталик (глаз поражен катарактой).

На фото справа вверху: глаз с искусственным хрусталиком. Острота зрения — 100 процентов. (Срок наблюдения 8 лет.)

На рисунке справа внизу: искусственный хрусталик (для наглядности он значительно увеличен).





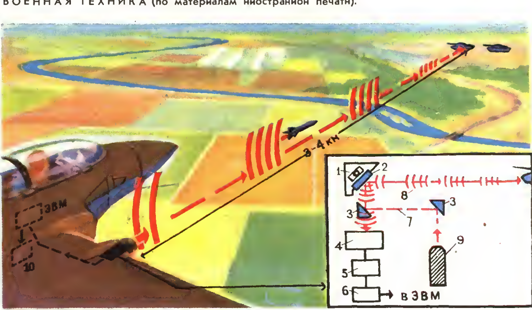
ГАЗОДИНАМИЧЕСКИЙ ЛАЗЕР.

Общий вид CO_2-лазера с мощностью излучения 6 квт в непрерывном режиме.

Принципиальная схема: 1 — камера сгорания; 2 — сетка сопел; 3 — резонаторы.

Профессии лазера

ВОЕННАЯ ТЕХНИКА (по материалам иностранной печати).



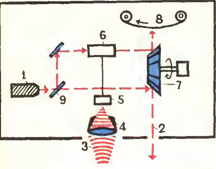
ПРИЦЕЛЬНОЕ БОМБОМЕТАНИЕ.
Схема лазерной системы слежения и наведения: 1 — гироскоп; 2 — стабилизированное зеркало; 3 — зеркало; 4 — телескоп; 5 — волоконные световоды; 6 — фотоэлектронный умножитель; 7 — луч лазера, посылаемый к наземной цели; 8 — луч лазера, отраженный от цели; 9 — лазер; 10 — система наведения оружия.

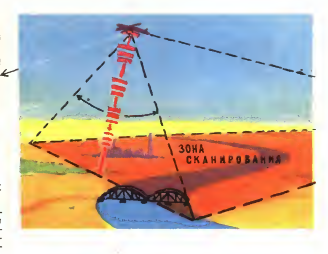
НАЗЕМНАЯ ПОДСВЕТКА ЦЕЛИ.

Лазерный дальномер, используемый для подсветки цели.





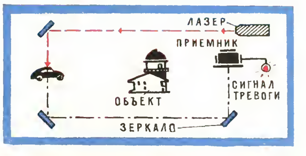




ВОЗДУШНАЯ РАЗВЕДКА И НОЧНОЕ ВИДЕНИЕ.

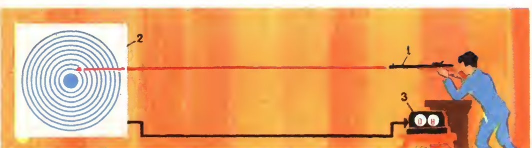
Схема лазерного сканирующего устройства ночного видения: 1 — лазер; 2 — луч лазера, посылаемый к земле; 3 — луч, отраженный от земли; 4 — оптическое приемное устройство; 5 — детектор; 6 — модулятор; 7 — сканирующее зеркало; 8 — фотопленка; 9 — зеркала.

СХЕМА СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ОБЪЕКТА.



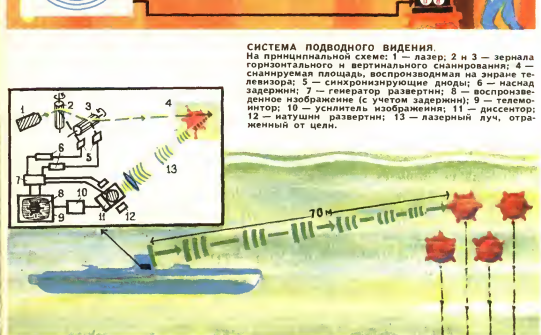
СИСТЕМА УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОЙ СТРЕЛЬБЫ.

На рисунке: 1 — винтовка с импульсным лазером; 2 — электронная мишень со светочувствительными кольцевыми датчиками; 3 — цифровой индикатор попадания.



СИСТЕМА ПОДВОДНОГО ВИДЕНИЯ.

На принципиальной схеме: 1 — лазер; 2 и 3 — зеркала горизонтального и вертикального сканирования; 4 — сканируемая площадь, воспроизводимая на экране телевизора; 5 — синхронизирующие диоды; 6 — каскад задержки; 7 — генератор развертки; 8 — воспроизведенное изображение (с учетом задержки); 9 — телемонитор; 10 — усилитель изображения; 11 — диссектор; 12 — катушки развертки; 13 — лазерный луч, отраженный от цели.



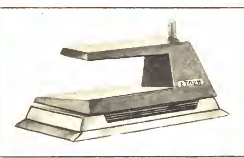


BRNO
1972















БРНО-72

В третий раз павильоны Брненской международной машиностроительной ярмарки, которая происходит ежегодно осенью, открываются весной для выставки товаров народного потребления. Весенняя ярмарка в г. Брно с девизом «Высокий уровень жизни— всему человечеству» также становится традиционной.

1 166 экспонентов из 40 стран мира приняли участие в экспозиции, разместившейся на 45 582 квадратных метрах ярмарочной площади.

Министр внешней торговли ЧССР инж. А. Барчак, выступая на пресс-конференции, подчеркнул важность развития кооперации и специализации производства в области товаров широкого потребления в рамках социалистической экономической интеграции. Отметив, что в прошлом году 44% от общего объема чехословацкого экспорта товаров народного потребления приходилось на долю СССР, министр заявил о намерении расширить поставки этих товаров в Советский Союз. Взаимный внешнеторговый оборот между нашими двумя странами составил примерно 2 250 миллионов долларов, что соответствует, например, внешнеторговому обороту между США и Канадой. Но чтобы сохранить интерес советских потребителей к чехословацким товарам, сказал министр Барчак, нам нужно неустанно совершенствовать технические параметры изделий, повышать их качество, давать широкий ассортимент новых, технически и эстетически более совершенных товаров.

На этой ярмарке было выставлено немало новинок, обязанных своим появлением тесному сотрудничеству специалистов по промышленной эстетике, конструкторов и производственников — речь идет о товарах не только нужных, но и отличающихся наряду со своими хорошими рабочими качествами еще и высоким эстетическим уровнем исполнения.

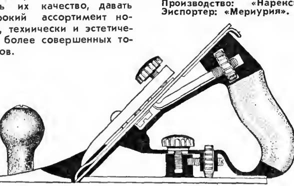
Вопросы технической эстетики были предметом дискуссий на первой международной встрече редакторов специализированных журналов.

Значение взаимного обмена товарами широкого потребления между странами СЭВ возрастает.

Это, в свою очередь, предполагает рост обмена информацией о состоянии производства товаров широкого потребления в отдельных странах. Этой цели и служат международные ярмарки как специализированные, так и общего плана, в том числе и ярмарка Брно-72.

Мы представляем читателям журнала некоторые экспонаты чехословацких фирм и внешнеторговых объединений.

Деревянный рубанок постепенно вытесняется металлическим. Сначала конструкторы просто скопировали этот инструмент, конечно, с учетом материала, из которого он изготовлен. Но теперь это нехитрое приспособление становится все более сложным. Усложнение стоит того: появилась возможность отрегулировать рубанок, что говорится, на ходу.
Производство: «Нарекс», Экспортер: «Меркурия».



Достоинства эмалированной посуды известны каждой хозяйке. Однако широко распространенные одно время кастрюли, коричневые в крапинку снаружи и серые внутри, уже не могут удовлетворить возросших требований потребителей. Это учитывают чехословацкие конструкторы и производственники.
Богатством красок, современностью форм и чистотой исполнения отличается продукция чешских заводов. Выпускается несколько наборов кухонной посуды, незначительно отличающихся по конструкции и значительно по оформлению — рисункам, краскам.
На снимке: посуда из набора «Алена».
Производство: «Сфинкс», Ческе Будейовице.
Экспортер: «Меркурия», Прага, ЧССР.

●

Ничего лишнего нет в конструкции сифонов «Тонер». Изящная отделка выгодно отличает новые образцы от старых.
Производство: «Тонер». Моравска Требова.
Экспортер: «Меркурия».

●

Модные фасоны вязаных шерстяных изделий на все времена года ручной и машинной работы предлагает брненское предприятие «Влена».
На снимке комплект одежды: кофта, брюки, безрукавная накидка с капюшоном. Общий расход шерсти около 1,5 килограмма.
Производство: «Влена», Брно.
Экспортер: Центротекс.

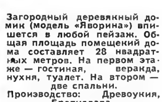
●

Электрический утюг ЕТА 212. Конструкторы отказались от веками не менявшейся формы плиты. Утюг с новыми очертаниями, по мнению изготовителей, более удобен в работе. Однако предприятие продолжает выпускать утюги новых марок, но традиционной формы плиты.
Производство: «Электро — Прага», Глинско.
Экспортер: «Меркурия».

●

Мельница - миксер «ЕТА-комби 041» выпускается в трех модификациях: мощностью 60, 80 и 100 ватт на напряжение 120 или 220 вольт. Высокое число оборотов мотора — 8 000, 10 000, 12 000 об/мин.— позволяет в считанные секунды выполнить работы, на которые вручную тратилось слишком много времени.
Производство: «Электро — Прага», Глинско.
Экспортер: «Меркурия».





Загородный деревянный домик (модель «Яворина») впишется в любой пейзаж. Общая площадь помещений дома составляет 28 квадратных метров. На первом этаже — гостиная, веранда, кухня, туалет. На втором — две спальни.
Производство: Древоукия, Братислава.

●

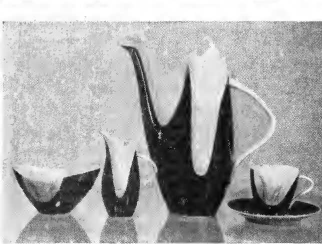
На ярмарке было представлено очень много различной фарфоровой, фаянсовой посуды и керамики. Производством этого вида товаров народного потребления издавна славится Чехословакия. На снимке: оригинальный набор посуды.
Производство: фарфоровый завод в г. Карловы Вары.
Экспортер: «Чехословацкая керамика».

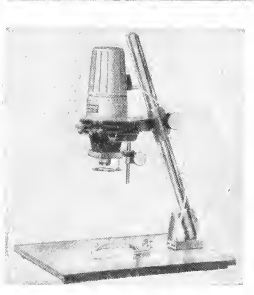
●

Товары предприятий «Меопта» широко известны советским фото- и кинолюбителям.
На снимке: новый фотоувеличитель с наклонной штангой «Опемус III». Так же как и его ближайший серийный «родственник» «Аксомат II», этот прибор обладает такой универсальностью, что называть его фотоувеличителем можно лишь по традиции. Судите сами: прибор (с приспособлениями) может не только увеличивать и уменьшать при фотопечати, но и служить диапроектором, установкой для макросъемки, репродукционной установкой, студийной камерой и даже исправлять «заваленные» архитектурные снимки.
Производство: «Меопта».
Экспортер: «Меркурия».

●

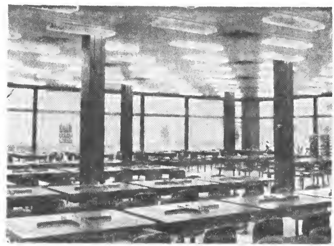
Ножницы для разрезания листового металла, модель 2317. Нестандартная форма этой новой модели диктовалась желанием создать ножницы, максимально удобные в работе.
Производство: «Ростекс», Вышков на Мораве.
Экспортер: «Меркурия».







Есть заводы, которые выпускают утюги. Есть фабрики, где делают кастрюли. Это понятно: и то и другое — товар. Но товаром может быть и стеновой блок, и оконная рама, и потолочное перекрытие. Поэтому никто не удивится, узнав, что на снимке зала кафе показан товар, который называется «потолок с освещением».
Производство: «Ковогуте», Прага.



●

Эмалированную чугунную посуду, в которой можно не только варить, но и жарить, выпускает предприятие в городе Фридлант. На снимке еще один вид продукции этого завода — эмалированные подвесные горшки (кашпо) для цветов, предназначенные для украшения крыльца дачного домика.

Производство «Норма», Фридлант.

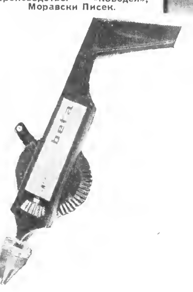
Экспортер: «Меркурия».



●

Ручная дрель малой мощности.

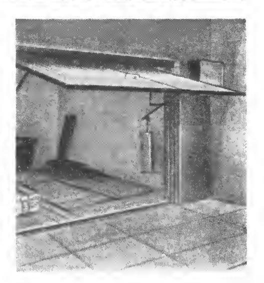
Пистолетная рукоятка нисколько не хуже той, к которой привыкли, а сверлить вертикальные плоскости гораздо удобней.
Производство: «Нарекс».
Экспортер: «Меркурия».



●

Гаражная дверь с противовесом «Горизонт» находит все более широкий спрос: и практично и удобно. Открывается она — вплоть до горизонтального положения под потолком — без всякого усилия. Вес 105 кг. Размер 2 030 × 2 400 мм.

Производство: «Ководел», Моравски Писек.



● ВРЕМЯ ЛЕТНИХ ОТПУСКОВ

УПРАЖНЕНИЯ С КАМНЕМ

Ю. ШАПОШНИКОВ,
старший тренер московского бассейна «Чайка».

Эти упражнения внесут некоторое разнообразие в ваш активный летний отдых. Выполнять их лучше во время прогулок на свежем воздухе.

Перед тем как приступить к занятиям, сделайте небольшую разминку, включив в нее движения, имитирующие выполнение рекомендуемых упражнений.

При бросании камня будьте осторожны. Следите за тем, чтобы в радиусе броска никого не было.

После каждого упражнения делайте паузу (20—30 секунд) без отягощения: спокойно походите, расслабив мышцы.

Камень для упражнений подберите гладкий, весом 3—8 кг.

1. Исходное положение — стоя, ноги на ширине плеч, камень на земле около ног. Наклониться, взять камень двумя руками — выдох. Выпрямляя туловище, поднять камень на грудь — вдох. Сделать паузу. Затем, одновременно выпрямляя руки, поднять (выжать) камень вверх — вдох. Четко зафиксировав верхнее положение камня, в обратной последовательности опустить его на землю и вернуться в исходное положение.

Повторить 6—10 раз.

2. Исходное положение — стоя, ноги на ширине плеч, камень в выпрямленных руках над головой. Сгибая руки в локтях, опустить камень за голову — вдох. Слегка согнуть ноги, прогнуться и, резко выпрямившись, бросить камень вперед-вверх — выдох.

Повторить 4—8 раз.

3. Исходное положение — стоя, ноги на ширине плеч, камень в согнутых руках на груди. Слегка согнуть ноги и прогнуться — вдох. Резко выпрямляя ноги и руки, толкнуть камень от груди вперед — выдох.

Повторить 4—8 раз.

4. Исходное положение — стоя, ноги на ширине плеч, камень в прямых руках внизу. Поворачивая туловище влево, бросить камень назад — выдох. То же с поворотом туловища вправо.

Повторить 4—8 раз в каждую сторону.

5. Исходное положение — стоя, ноги шире плеч, камень в прямых руках внизу. Наклоняясь, сделать маховое движение руками назад между ног — выдох и, выпрямляясь, бросить камень вперед-вверх — вдох.

Повторить 4—8 раз.

6. Исходное положение — стоя, ноги на ширине плеч, камень в опущенных руках. Наклонить туловище — выдох. Выпрямляясь, поднять руки вверх и бросить камень назад — вдох.

Повторить 4—8 раз.

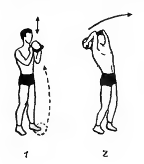
7. Исходное положение — стоя, пятки вместе, носки врозь, камень в опущенных руках.

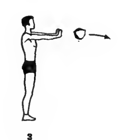
Дугой влево-вверх прямыми руками поднять камень над головой — вдох, затем дугой вправо-вниз опустить камень в исходное положение — выдох. При каждом повторении упражнения направление движения изменяйте на обратное.

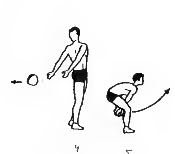
Повторить 6—10 раз.

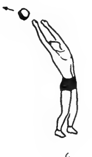
8. Исходное положение — стоя, пятки вместе, носки врозь, камень в согнутых руках на груди. Присесть на носках с одновременным выжиманием камня вверх — выдох. Опустить камень на грудь с одновременным выпрямлением ног — вдох.

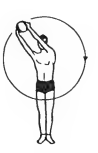
Повторить 10—15 раз.


1 2


3


4 5


6


7


8

НЕСКОЛЬКО ИСТОРИЙ НА ГАСТРОНОМИЧЕСКИЕ ТЕМЫ

● ПУТЕВЫЕ ЗАМЕТКИ

И. БЕЛОУСОВ. Кандидат географических наук.

С 1956 года начались активные исследования Мирового океана советскими экспедиционными судами. За эти годы ученым удалось не только заново открыть океан, но и посетить многие страны, ознакомиться с обычаями, нравами самых разных народов. На основе наблюдений, рассказов, личных впечатлений участника ряда экспедиций написан этот очерк, весьма далекий по тематике от специальных интересов автора.

Очередь человек из двадцати медленно продвигалась к левому борту. Там у самых поручней сидел иа раскладушке всемирио известный профессор и держал на коленях разрезаиный пополам плод дуриана. Шла массовая дегустация самого экзотического тропического фрукта. Легендарный дуриан растет в Юго-Восточиой Азин и считается у местного населения лучшим лакомством. Отдельиые деревья довольно редко раскиданы по джуиглям Малайского полуострова н Индокитая. Рассказывают, что вооруженные стычки обитающих там племен за право обладания тем или иным деревом были в недалеком прошлом обычным явлением. Европейские путешествеиники, которые и донесли до нас все сведения об этом сверхэкзотическом дереве, отзывались о его вкусовых качествах с восторгом. И вот он на корабле. Задние с иетерпением смотрят на счастливчиков, уже запускающих ложку в мягкие продолговатые дольки. Желтовато-зелеиый, размером и формой, как мяч регби, дуриан постепеино освобождается от своей легендарной начинки.

Но почему-то не слышно восторженного ахаиья, не видио общего подъема, желания повторить удовольствие. Совершившие обряд причащения тихо отходят в сторону и с каким-то повышенным интересом наблюдают за оставшимися любителями острых ощущений.

И вот в моих руках ложка. Чайная ложечка. Она наполняется беловато-серой массой и тянется в рот. Пока она преодолевает это последнее разделяющее иас расстояние, успевает мелькнуть желание оценить сиачала аромат сказочного фрукта, но сделать этого не удается: жадно захлопываются челюсти, от предвкушаемого иаслаждения закрываются глаза, и язык приступает к исполнению лучших своих обязанностей.

Вдруг рот перекашивает судорога, и тяжелый предохранительиый ком поднимается вверх по пищеводу. Отрава! Ничего не понимаю. Какая-то прогнившая тухлятииа! Все же заставляю себя проглотить эту массу и спрашиваю: «Он свежий?» Ои свежий, иедавио сорваииый. Ои был таким, каков есть иа самом деле. И аромат у него есть. Аромат совершенно разложившихся яиц, гнилого чеснока и еще чего-то вполие приятного.

Все же хотелось разобраться, в чем заключается притягательная сила этого фруктового моистра. Попробовал восстаиовить вкусовые ощущения. И ради этого совершил вполие приличный подвиг — попросил, получил и попытался по-иастоящему продегустировать вторую ложку этой отравы. Результат показался несколько странным. Вообще передавать ощущеиие чего-то иового через известные понятия всегда трудно, а порой и иевозможно. Скажнте, иапример, на что похож по вкусу банан? Можио вспомнить пареную тыкву с каким-нибудь варевьем или соком. Илн еще что-нибудь. И все-таки банаи есть банан. Так и дуриан. Но поскольку подавляющему большинству читателей вряд ли придется отведать его в иатуральиом виде, то постараюсь составить коктейль нз разных съедобиых и малосъедобиых вещей, который поможет представить вкусовую гамму дуриаиа. Итак, иадо хорошо смешать по одной части клубники, баиаиа, аиаиаса, вареиого лука, подгнивше-

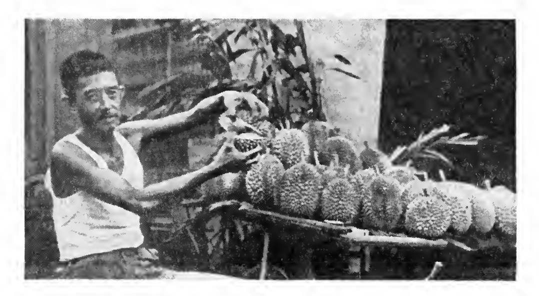


Цветон и плод дуриана.





В афринансних странах большое значение в питанин местных жнтелей нмеют растительные жиры. В некоторых местах афринансного ноитннента значнтельную их часть добывают нз маслнчной пальмы (слева — ветна этой пальмы н разрез плода) и масличного дерева (вннзу на рнс. соплодне и плод масличного дерева).



Торговец предлагает плоды дуриана.

го чеснока с тремя частями тухлого, вонючего яйца. Вот теперь по вкусу и запаху можно получить некоторое, весьма приближенное представление о дуриане.

Все это не укладывалось в голове. Тогда и начались размышления о том, что такое вкус. Если бы только один этот пример! Но когда мой друг в первый раз попробовал известное, прославленное, воспетое кокосовое молоко из свежего зеленого ореха и заявил: «Гадость!» Когда половина экспедиции отказалась есть приобретенные на Занзибаре плоды божественного вкуса — манго. Когда мне до сих пор так и не понятно, что же особенного находят миллионы людей в малоприятном (это уже на мой вкус) плоде авокадо. Просто необходимо было понять, что же такое вкус. Может быть, на этот счет и существуют какие-либо книги и даже есть соответствующие специалисты (здесь, конечно, имеются в виду не дегустаторы), но автору о них неизвестно. Поэтому он решил воспользоваться случаем и рассказать еще несколько историй на гастрономические темы, а после них немножко пофилософствовать на не занятом еще специалистами просторе.

Сок манго появился в последние годы в наших магазинах. Он дает некоторое представление о самом плоде, но далеко не полное. Так же, как апельсин или морковь не похожи по вкусу на изготовляемые из них соки, так не похож и манго, даже еще больше. Ведь сок делается только из его мякоти, а у манго есть еще целых два съедобных слоя. Когда вы берете в руки спелый с зеленоватым отливом и размером в хороший кулак овальный плод манго, вы прежде всего начинаете снимать с него мягкую шкурку и (если вы понимаете толк в этом деле) обгрызать ее с внутренней стороны. Это внешняя вкусовая оболочка. Терпкая, вяжущая, прохладная, несмотря на окружающую жару, масса обволакивает все нёбо. Немного похожа на шкурку хурмы. Затем принимаетесь за основную часть. Вкус приятный, фруктовый, немного пряный. Вместе с внешним слоем создает эффект удивительной легкости и блаженства. И вот в руках осталась от всего огромного богатства только одна косточка. Длиной

Вондезия — земляной горох, семена которого очень богаты крахмалом (50%), белком (16—21%) и жирами (5—6%). Цветки вондезии опыляются в воздухе, а затем цветоносные стебли изгибаются и врастают в землю, где и созревают плоды.

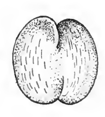


Таро. Клубни его богаты крахмалом, но содержат едкий млечный сок, который удаляется при многократной промывке. Идут в пищу и листья таро.





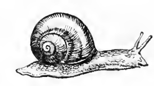
Сдвоенный орех сейшельской пальмы — самый большой на земле плод. Каждый из орехов весит около 5,5 килограмма. Рядом для сравнения нарисованы орех кокосовой пальмы и лесной орех.







В странах Западной Европы задние лапни неноторых вндов лягушен счнтаются делинатесом.



Бнч винограднннов — нрупная наземная улнтна — специально разводится во Францни и Италии. В ресторанах этнх стран можно попробовать тушеную вниогадную улитну.



Во многих странах Северной Афрнкн н Аравийского полуострова во время нашествия саранчи местные жители стараются собрать нан можно больше этих насеномых. Высушенная, подсоленная саранча употребляется в пнщу.

сантиметров в семь, шириной — в четыре. Вся покрытая мягкой, белой, длинной шерстью. Да-да, шерстяная косточка. И если не полениться и обсосать шерсть, то пронизывающая ее мякоть растворится во рту кисло-сладкой приятной массой. Ее очень мало, поэтому косточку приходится очищать долго и бережно. А потом хочется начать всю операцию сначала. Вот какой фрукт манго. Обычно половина, а то и больше северных людей его терпеть не может. (Я рассказал о плоде одного из видов манго, а их около 30).

Однажды в Бомбее индийские коллеги привели нас посмотреть огромный холодильный комбинат, где замораживаются и готовятся к отправке в разные страны всякие мясные н рыбные продукты. Среди тысяч полок, ящиков, бочек совершенно отдельно стояли два противня с аккуратно очищенными беловатыми мясными тушками, каждая размером с хорошего цыпленка. Видимо, какой-то деликатес. Посмотрели, отошли и только потом догадались — лягушки! Страшно жаль было, что не довелось попробовать. Через несколько лет после этого случая удалось все-таки на противоположном конце Земли отведать жареной лягушатины. Вкусное, аппетитное, чем-то напоминающее куриное, мясо. И едят его почти во всем мире.

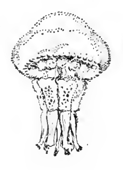
Жареной саранчи — любимого, как говорят, французского блюда мне отведать не удалось. И, честно говоря, не могу сказать, что очень об этом жалею. Потому что совершенно не могу себе представить, как можно взять в рот эту чешуйчатую пакость. Одно слово — насекомое! При этом я полностью доверяю гастрономическим вкусам французов и убежден, что саранча, да еще хорошо приготовленная, совершенно удивительная вещь.

Получается что-то странное. Одни любят одно, другие — другое. Хотя каждому человеку в принципе требуется одинаковый набор подвитаминненных калорий. Некоторая разница зависит только от места обитания (тепло, холодно) да от характера труда. На самом же деле почти невозможно сравнить ассортимент пищи европейца, африканца, азиата.

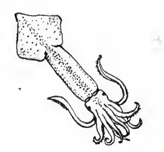
Особенно повезло мне по части гастрономических ощущений на Кубе. Там наша экспедиция некоторое время занималась обработкой собранных в Мексиканском заливе и Карибском море материалов. А в это же время сухопутные собратья, помимо всяких прочих занятий, собирали коллекцию для наших зоологических музеев. При активном содействии Кубинской академии на территорию Института океанологии, расположенного в 18 километрах от Гаваны, прибывали живые экспонаты. Их усыпляли хлороформом, снимали шкуры, вынимали скелеты, то есть делали именно то, что необходимо для изготовления натурального чучела. И вот однажды во двор въехала машина, и из нее вытащили вдоль и поперек перепеленатого толстыми веревками трехметрового крокодила, предназна-

Во многнх районах Юго-Восточной Азнн большнм спросом пользуются соленые медузы, нз ноторых варят суп.

В пнщу человен употребляет две группы моллюснов. К первой группе относятся нрупные плавающие головоногне моллюснн: осьмнноги и нальмары.









Стриж-салангана, обитающий на Индоиитайсиом полуострове и на островах Индонезии, строит гнезда тольио из своей слюны. После того иаи выведутся и подрастут птенцы, местное население собирает эти гнезда и варит из них суп, готовит соусы.

ченного для чучела. Собравшиеся обменялись стандартными шутками относительно того, какая длина у крокодила от головы до хвоста и от хвоста до головы, а потом разошлись.

Так бы все обычным образом и закончилось. Но из разговоров биологов выяснилось, что крокодил-то эндемик: нет таких крокодилов ни в одном месте Земли — только на Кубе. Опять осмотрели зверя. И мелькнула мысль: а почему бы его не попробовать (ведь его мясо все равно будет выброшено)? В Африке же крокодилов вроде едят! А на Кубе? Осторожно спросили и получили абсолютно однозначный ответ. Да такой, что больше и спрашивать не хотелось. Стало быть, не едят. И тем не менее самого смелого послали объясняться с институтским поваром. Возвращается грустный. Повар объяснил, что к этой гадости сам не притронется и не допустит, чтобы кто-нибудь осквернил его кухню такой пакостью. Тогда для продолжения переговоров отправилась целая делегация. Посмотрел маг и волшебник кухни на нас подозрительно и сдался, согласился на обед изжарить крокодила.

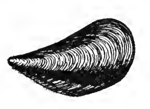
Правда, мастерство коку немного изменило. Эндемик был жестковат, и, кроме того, зоологи явно не экономили хлороформа, пошедшего на усыпление зверя. Но энтузиасты, минуя все мелкие неприятности, наслаждались экзотическим блюдом. Все при этом были уверены в том, что вообще они первые люди, вкусившие от кубинского крокодила. (В этом мы все же заблуждались. Потом выяснилось, что прибрежные жители Кубы не имеют ничего против бифштексов из крокодильего хвоста.) Да и мясо было, если абстрагироваться от сдобрившего его усыпляющего средства, вполне приличным — какая-то смесь свинины, птицы и обычного говяжьего мяса. Казалось бы, ничего особенного. Но рассказ об этом случае почему-то всегда пользуется неизменным успехом.

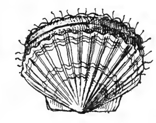
Таким же образом, по милости зоологов, попал на наш стол и ламантин. У этого толстого красивого зверя очень трагическая судьба. Съели его почти всего целиком. Остатки некогда колоссальных стад, предпочитающие кубинские воды всем прочим, находятся сейчас под строжайшей охраной. Но одного зверя для музейных целей разрешили отловить. Когда зоологи взяли свое, осталось на средний охотничий глаз что-то около 200 кг мяса. Часть раздали сотрудникам, остальное пошло в столовую — в съедобности ламантина не сомневался никто. Но завтрашнего обеда дожидаться не стали. Быстро разожгли форсунку огромной плиты, достали несколько весьма внушительных сковородок, и желающие начали демонстрировать свое кулинарное искусство. Этот лукуллов пир продолжался до двух часов ночи, пока самые стойкие не напробовались и не насытились полностью. Мясо ламантина, видимо, обладает замечательным качеством: чем больше его ешь, тем больше хочется. Все же в какой-то момент наступает насыщение.

Из книги в книгу кочует история о том, как житель города Сиракузы в Сицилии Филоксен выкушал однажды за обедом все восемь щупалец метрового осьминога! Для сравнения: автору приходилось лакомиться большими (ноги по 45 см длины) вареными дальневосточными крабами. Больше двух ног при всем желании и общепризнанных гастрономических способностях съесть не удавалось. А тут все восемь метров ног! Но это оказалось не под силу даже Филоксену, и от обжорства он должен был умереть. Тогда он съел на ужин оставшуюся от обеда осьминожью голову и сказал, что в этом мире не осталось больше ничего, о чем стоило бы пожалеть.

Однажды мы бродили по городу Лас-Пальмас — главному порту Канарских островов и изучали местные достопримечательности. Тут и произошла встреча...

Представители второй группы имеют раиовины и селятся либо на дне, либо на прибрежных иамнях, обнажающихся во время отлива. На рисуниах неиоторые представители этой группы: мидия, гребешои, чашечиа.







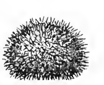




Устрица.



Мясо трепангов прозрачно и напоминает по вкусу разваренные хрящи осетровых рыб. Из трепанга можно приготовить салат, икру, солянку, плов, зразы, запеканку, фарш для блинчиков.



Икра некоторых видов морских ежей ценится многими гурманами.

Ведро, доверху наполненное красным, горячим, слегка дымящимся древесным углем, стояло прямо на земле. Набережная, вся разрытая, заваленная булыжником, заполнялась вышедшей из цирка публикой. Множество мальчиков и девочек прыгали, хлопали ладонями, вероятно, подражая наиболее эффектным цирковым трюкам.

У ведерка с углями сидел совсем старый испанец. Морщины, недобритая щетина, приветливые глаза и притягивающие взгляд руки. Черные ногти и ладони можно было бы назвать грязными. Но эта чернота была не от грязи, это от углей. И еще от чего-то. Это что-то лежало поверх тлеющих кусочков обугленного дерева и поворачивалось под осторожными пальцами старика. Какие-то конусовидные загнутые палочки. Потом руки достали снизу из-под сиденья сплющенный вроде бы мешок, от которого свисали вниз темные отростки. Пальцы покрутили мешок туда-сюда и начали откусывать от него болтающиеся длинные пряди. Каждую из них пальцы аккуратно разглаживали и раскладывали поверх тлеющего огня.

Мы подошли. Тогда до нас добрался запах. Чуть кисловатый с привкусом моря и горячего вяленого мяса; немного гниловатой сладости. Осьминог! Конечно, это были маленькие осьминоги, горячие вяленые щупальца которых пользуются большой популярностью. К старику подошла девчушка и положила монету в его раскрытую с плохо гнущимися линиями ладони руку. 5 песет — успел я заметить. От куска оберточной бумаги, лежащей рядом на земле, старик оторвал неровный маленький угол и аккуратно, я бы даже сказал, душевно положил в нее одно за другим пять длинных кусочков-щупалец и протянул все это покупательнице. Она схватила сверток, одну осьминожью лапу тут же затолкнула в рот и побежала за ушедшими вперед девчонками.

Я не раздумывал ни секунды, хотя лица моих спутников выражали нечто большее, нежели простое сомнение. И только улыбка капитана, явно бывшего на моей стороне, показала, что я не одинок в своем экзотическом мире.

Те же 5 песет и 5 щупалец. И бумага от того же угла. Два щупальца пошли на угощение брезгливых. Мы с капитаном сгрызли по целому. А одно отправилось в портфель — на судно. Там была сходная реакция. Ногу крутили, нюхали, наиболее храбрые осторожно отгрызли по кусочку, но съесть не решились. Общее мнение — «чтото он уже не совсем свежий». Это выловленный-то и сразу же завяленный осьминог! Привычная реакция на все новое и необычное.

Так прибавилось еще одно вкусовое ощущение! И, как всегда, опять возник вопрос: на что похожи по вкусу горячие щупальца вяленого осьминога? Иногда аналогии быстро приходят в голову. Например, подсахаренная засушенная каракатица, которую подавали к пиву в Геофизической обсерватории японского порта Майдзуру, очень напоминает хорошее сухое деликатесное печенье. Вяленый же осьминог со своим запахом моря был весьма оригинален, но при большом воображении его можно определить как гибрид вязиги, тараньки и сибирской жевательной серки.

Много можно было бы еще рассказать всевозможных гастрономических историй. О живых, слегка поскрипывающих под зубом и лимонным соком устрицах, о салате из медузы, о прелестях морской капусты, о замечательных японских блюдах, сделанных порой из совершенно недоступных нашему пониманию морских ингредиентов.

Настоящий праздник морской снеди ежедневно отмечается на знаменитом токийском рыбном рынке. Там с пяти до семи часов утра проходят аукционы оптовой продажи всевозможных даров моря. Шеренгами под номерами лежат роскошные тунцы. Кучами свалена более мелкая рыба. В бочках и бочонках можно найти абсолютно любую морскую тварь, хоть сколько-нибудь годящуюся для услады желудка. Самое большое впечатление производят обыкновенные, дерюжные мешки, доверху заполненные какой-то белой крупной крупой. При ближайшем рассмотрении выяснилось, что это сушеный подсоленный зоопланктон. Если положить щепотку этой снеди в рот, то воссоздается вкус креветки, сухой икры воблы, а при желании можно уловить и другие самые разные вкусовые гаммы. Идет этот планктон на приготовление избранных приправ и соусов для особо почитаемых блюд.

Самое удивительное то, что и половины морской снеди, продающейся на токийском рынке, вы никогда не встретите в нашем обычном рационе. И это несмотря на то, что морской ассортимент в наших магазинах намного увеличился за последние годы.

Итак, пофилософствуем немного о вкусах. Почему наши сотрудники, участвуя в экспедиции на японском судне, теряют в

весе за месяц чуть не по 10 кг и, по существу, слабеют от голода, а принять активное участие в поглощении обыкновенных продуктов японской кухни не могут? Почему совершенно не избалованные кулинарными излишествами индийские ученые с грустью отказываются от аппетитного флотского борща и прочих разносолов? В результате им приходится готовить особые блюда, которые у нас обычно никаких положительных эмоций не вызывают. Примеров, кроме уже приведенных, множество.

Ответ представляется чрезвычайно простым. Привычка и воспитание, а иногда неизбежный страх перед новым. Если вкус какой-нибудь еды совершенно неизвестен, то в подавляющем большинстве случаев такая снедь настораживает и, как правило, не приходится по вкусу. Когда однажды матери моего товарища предложили полакомиться шашлыком, она ответила, что ни под каким видом к нему не прикоснется, так как не ела его ни разу в жизни. Но если же по собственному желанию или в силу необходимости приходится регулярно питаться неизвестной ранее едой, то обычно привыкаешь к ней и начинаешь удивляться своим первоначальным сомнениям.

И еще одна причина — псевдобрезгливость. Когда человек брезгует пищей, находившейся в антисанитарных условиях, — это понятно и даже, наверное, правильно. Хотя из-за такой вполне объяснимой брезгливости можно попасть в весьма неудобное положение. В свое время, по имеющимся сведениям даже еще в 20—30-е годы, у лоуроветланов, жителей нашего Дальнего Востока, лучшим блюдом, предлагаемым самым почтенным гостям, был жир тайменя — вкусной и весьма ценимой знатоками рыбы. Но прежде чем подать его гостю, хозяйка сама пережевывала его, а потом уже предлагала в столь нежном и подготовленном для принятия вовнутрь виде гостям. Естественно, что не привыкшие к экстравагантному джин-джи — так называлось это угощение—находились в весьма деликатном положении. Съесть нельзя, отказаться тем более. Такую брезгливость понять легко.

Псевдобрезгливость нечто совсем иное. Почему бы не съесть лягушку? По вкусу, как говорилось, она сойдет за вполне привычное и приличное мясо. Но ведь лягушка! Или тот же нежный, вкусный, чрезвычайно полезный трепанг. Червяк! Не буду! И уговорить отведать такое яство часто просто невозможно. А если настоящие черви или саранча? Тут и сам автор, все понимая и проповедуя полную терпимость, все же не станет полностью за себя ручаться. Очень хочется и их попробовать, но хотелось бы сначала их съесть, а уж когда-нибудь после узнать, что именно было проглочено. Кстати, такой способ известен и применяется давно.

Кунсткамера

● **Свежее акулье мясо обладает неприятным запахом, но специально приготовленное, удивительно вкусно. В мясе колючей акулы больше белков, чем в яйцах, молоке, крабах, скумбрии, омарах, семге. Акульи белки содержат все аминокислоты.**

Рассел Коулз, много лет изучавший акул, пишет, что «акула-нянька имеет вполне приличный вкус, хотя мясо ее несколько жестче, чем у других видов; гладкая кунья акула — одна из самых вкусных рыб на свете; у мяса бычьей серой акулы довольно сильный запах, но, если приготовить, как подобает, она вполне годится в пищу; акула-молот — украшение любого обеда; коричневая акула не оставляет желать лучшего».

В Австралии, где акул едят очень охотно, некоторые виды этих рыб стали исчезать. Ведомство промыслового рыболовства даже было вынуждено снять фильм «Эти акулы нуждаются в защите».

● **Во Вьетнаме издавна готовится «нуок-мам»— своеобразный соус из рыбы.**

Для изготовления нуок-мама рыбу слоями кладут в большой чан, пересыпая солью. Потрошить или отрубать рыбе голову не требуется.

Рыба лежит в рассоле несколько месяцев. Затем образующийся сок фильтруется и переливается в бутыли. Этот продукт с аммиачным душком и есть нуок-мам.

● **Осьминоги очень вкусны, только надо уметь их приготовить. Джеймс Олдридж в книге «Подводная охота» раскрывает один из рецептов своей жены.**

Положите осьминога в кастрюлю. Налейте холодной воды, добавьте луку, дольку чеснока, богородскую траву, лавровый лист и петрушку. Доведите до кипения и оставьте кипеть в течение одного часа. После того, как осьминог остынет, снимите с него шкурку, которая должна слезать легко, обнажая очень белое мясо, не похожее на волокнистое мясо крабов. Нарежьте осьминога на куски примерно в два с половиной — три сантиметра длиной.

Поджарьте лук и дольку-другую чеснока. Добавьте достаточное количество помидоров, соответствующее размеру осьминога. Прибавьте в соус петрушки, затем опустите туда же нарезанные куски осьминога, добавив трав и приправы по вкусу. Держите на медленном огне два или три часа, пока мясо не станет мягким, время от времени добавляя в соус небольшое количество воды. Подавайте с вареным рисом.

● **Одним из самых любимых лакомств жителей Полинезии является «палоло». Палоло — это черви, живущие среди кораллов. В октябре или ноябре, ровно через неделю после полнолуния, разросшаяся хвостовая часть червя отрывается и поднимается к поверхности моря. Всего два-три часа плавает на поверхности палоло, и все жители устремляются на его ловлю.**

Вход в зал «Киевская Русь».



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ...

В самом центре Москвы, почти бок о бок с кремлевской стеной, стоит Государственный исторический музей. Словно сказочный русский терем с вычурными шпилями и башенками, замысловатыми резными оконцами и нарядными наличниками, вот уже около ста лет завершает он знакомую панораму главной площади нашей столицы.

Здание музея было выстроено по проекту известного архитектора В. О. Шервуда и инженера А. А. Семенова и открыто для посетителей в 1883 году. Но история самого музея начинается раньше. Он был основан 22 февраля 1872 года по инициативе передовой русской общественности: «...События великого прошлого, деяния предков наших предстанут как бы воочию перед тысячами народа, разнесутся стоустою молвою по всему обширному Отечеству нашему, перейдут к детям и внукам нашим».

До Великой Октябрьской социалистической революции музей не мог широко вести научную работу. Годами лежали неразобранными и неизученными ценные коллекции «за совершенным недостатком как личного состава управления, так и находящихся в его распоряжении средств».

Сейчас музей — одно из крупнейших хранилищ исторических реликвий нашей Родины. В нем собраны вещественные и письменные источники отечественной истории, памятники материальной и духовной культуры: крупнейшие в СССР археологические и нумизматические коллекции; собрание древних рукописей и старопечатных книг, имеющее мировую известность; ценнейшие образцы оружия, тканей и костюмов, бытовых предметов из драгоценных и недрагоценных металлов, стекла, кости, керамики и дерева; различные изобразительные материалы и многое другое. В фондах музея около 4 миллионов предметов и более 44 тысяч архивных дел.

Часть этого богатства — 300 тысяч экспонатов — выставлена в 48 залах музея.

Здесь все — история. Даже тщательно продуманное оформление залов выполнено в стиле определенных исторических эпох. Фриз второго зала, написанный художником В. М. Васнецовым, дает представление о далекой эпохе палеолита — древнекаменного века, когда люди сообща вели жестокую борьбу за жизнь. Цветные фрески зала, напоминающего греческие и скифские склепы, повторяют сюжеты росписи знаменитой Керченской катакомбы, которая была раскопана археологами в 1872 году. Еще один зал — это увлекательное путешествие в мир



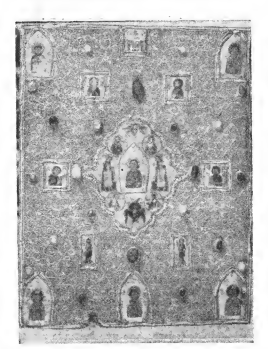
сокровищ античного искусства, многочисленными образцами которого так богато наше Причерноморье. Над аркой — переходом в следующий зал — висит панно «Вид Керченского пролива (или Боспора Киммерийского)», написанное по заказу музея художником И. К. Айвазовским. Словно тончайшие белоснежные кружева украсили причудливым узором стены 11-го зала. Это — точное воспроизведение орнамента и резьбы по камню Георгиевского собора в Юрьеве-Польском, построенного в XIII веке.

Русь феодальная, Русь помещичья, Россия эпохи развитого капитализма, будто гигантские верстовые столбы, отмечают они путь, пройденный по длинным дорогам истории.

Экспозиция советского периода наглядно показывает, каких невиданных успехов смогли достичь за короткий срок свободные и счастливые люди первого в мире социалистического государства.

За большую работу по коммунистическому воспитанию трудящихся, значительный вклад в развитие исторической науки Государственный исторический музей к своему 100-летию награжден орденом Ленина.

Т. КРАВЧЕНКО



Редчайший памятник древнерусской письменности и ювелирного искусства — Мстиславово евангелие. Рукопись написана в начале XII века новгородцем Алексой Лазаревичем по заказу старшего сына Владимира Мономаха — новгородского князя Мстислава Великого. Роскошный сканный серебряный оклад евангелия, реставрированный в XVI веке, сохранил бесценные вставки — миниатюры на эмали работы византийских и русских мастеров X—XII веков.

Евангелие хранится в отделе рукописей — одном из богатейших собраний рукописей и старопечатных книг в нашей стране. Более 2 тысяч специалистов: историков, лингвистов, искусствоведов и др. ежегодно работают в читальном зале отдела, пользуясь консультациями научных сотрудников. Во главе отдела — один из крупнейших славистов-палеографов, доктор исторических наук М. В. Щепкина, проработавшая в музее свыше 50 лет. Ведущие специалисты музея — директор музея, доктор исторических наук В. Г. Вержбицкий, доктор искусствоведения М. М. Постникова, доктор исторических наук, археолог А. П. Смирнов. Научную работу ведут также 39 кандидатов наук и свыше 100 научных сотрудников. Музеи не только политико-просветительные, но и научно-исследовательские учреждения. Без научной работы музеи не смогут давать тех знаний, в которых нуждается наш народ,— отмечал В. И. Ленин.

«Каменный век» — фрагмент фриза второго археологического зала. Художник В. М. Васнецов.

Кольчуга, найденная на Куликовом поле,— немой свидетель славной победы русских войск над полчищами Мамая в 1380 году, победы, положившей начало освобождению русских земель от татаро-монгольского ига.

Изучая старинные сабли, палаши, арбалеты, пищали, пушки, ружья, доспехи, которые хранятся в отделе оружия музея, можно проследить историю развития русского, европейского и восточного оружия.



Часть экспозиции, посвященная античному рабовладельческому государству — Боспорскому царству. Среди многих экспонатов особенно выделяются такие памятники, как мраморный Таманский саркофаг IV—III веков до н. э. (слева виден его угол). Саркофаг был привезен в музей в 1944 году, где он был реставрирован. (Только его крышка была собрана из 2 тысяч мелких кусков). Один из уникальных экспонатов — мраморная фигура богини Афродиты Таманской (II в. до н. э.) обнаружена раскопками 1962 года.

Ежегодно, начиная с 90-х годов прошлого века, археологи музея отправляются на раскопки, пополняя музейные коллекции. Одновременно с ними в разных районах страны работают историко-бытовые экспедиции, которые собирают материалы более поздних периодов русской истории. Новые экспонаты поступают в музей также в виде подарков отдельных лиц и организаций, через закупочную комиссию музея.



Сабля Д. М. Пожарского, преподнесенная ему в дар за освобождение Москвы в 1612 году, и палаш М. В. Скопина-Шуйского. Эти великолепные образцы холодного оружия изготовлены русскими мастерами начала XVII века. Рукояти и ножны выложены позолоченным серебром, украшены самоцветами.

В фондах хранится личное оружие участников петровских баталий, походов А. В. Суворова, героев Отечественной войны 1812 года, личное оружие легендарных командиров гражданской войны: С. М. Буденного, К. Е. Ворошилова, выдающихся советских полководцев Н. Н. Воронова, А. И. Еременко, Г. К. Жукова, И. С. Конева, В. Д. Соколовского. Маршал Жуков преподнес в дар музею свою знаменитую саблю, с которой принимал парад Победы на Красной площади в Москве 24 июня 1945 года.



Моржовый клык с вырезанной на нем датой «1791» и письмом Н. И. Дауркина, первого картографа-чукчи, исследователя крайнего северо-востока Сибири. В письме сообщается, что в июне 1791 года Н. И. Дауркин вместе с казачьим сотником И. Кобелевым в сопровождении отряда чукчей высадились на берегах Аляски в районе Берингова пролива. Письмо адресовано экспедиции И. И. Биллингса — Г. А. Сарычева.

Портрет Емельяна Ивановича Пугачева. Работа неизвестного художника. XVIII век. Масло. Энергичное лицо, живые черные, немного раскосые глаза, темно-русая борода.

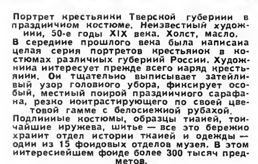


Таким известен нам Пугачев по описаниям современников. В верхнем правом углу портрета проступает надпись: «Сентября 21 1773 г.», запись на обороте более подробна: «Емельян Пугачев родом из казацкой станицы нашей православной веры, принадлежит той веры Ивану сыну Прохорову. Писан лик сей 1773 г. сентября 21 дня». Эта дата точно указывает место написания портрета — Яицкий городок. Именно 20—22 сентября 1773 года, как свидетельствуют документы, был здесь с войском Е. И. Пугачев. Портрет написан с натуры, и в этом его немалая ценность. Следует иметь в виду, что ни одного прижизненного изображения вождей восставших крестьян — предшественников Пугачева до нас не дошло.

При расчистке портрета в 1930 году реставратор музея Д. Ф. Богословский обнаружил под слоем краски еще одно изображение: хорошо сохранившийся портрет Екатерины II работы художника Эриксена. (Такие портреты императрицы висели обычно в правительственных учреждениях.) Случайно ли двойное написание?

Следы грубых порезов холста холодным оружием, заметная шпаклевка и, наконец, данные тщательных архивных розысков, рисуют картину своеобразной расправы над императрицей. Ее портрет, сорванный со стены, топтали, порезали холодным оружием, а затем ненавистный лик вообще «был стерт с лица земли»: поверх изображения царствующей императрицы художник нарисовал настоящего крестьянского царя. Это рассказ о реставрации, изучении только одного из экспонатов. А ведь их в музее более 4 миллионов. И у каждого своя история. Многие из них уже стали известны благодаря кропотливой работе различных специалистов музея. Результаты исследований публикуются в «Трудах» и «Ежегодниках» Исторического музея, в серии «Памятники культуры» и других изданиях.





Портрет крестьянки Тверской губернии в праздничном костюме. Неизвестный художник, 50-е годы XIX века. Холст, масло.

В середине прошлого века была написана целая серия портретов крестьянок в костюмах различных губерний России. Художника интересует прежде всего наряд крестьянки. Он тщательно выписывает затейливый узор головного убора, фиксирует особый, местный покрой праздничного сарафана, резко контрастирующего по своей цветовой гамме с белоснежной рубахой.

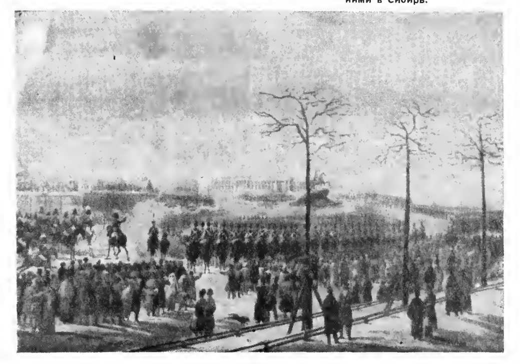
Подлинные костюмы, образцы тканей, тончайшие кружева, шитье — все это бережно хранит отдел истории тканей и одежды — один из 15 фондовых отделов музея. В этом интереснейшем фонде более 300 тысяч предметов.



Битва Бородинская. 1812 год. Медальон (бисквит). Художник Ф. П. Толстой. 1817 год.

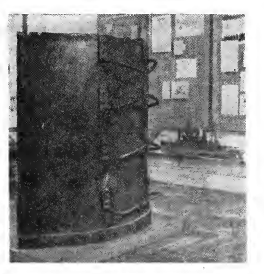
Восстание на Сенатской площади в Петербурге 14 декабря 1825 года. Художник К. Кольман. Акварель. 30-е годы XIX века. Это единственная дошедшая до нас картина, написанная по памяти очевидцем событий. В зале, посвященном декабристам, представлены подлинные документы, раскрывающие историю движения. Здесь прижизненные портреты руководителей восстания: П. И. Пестеля, К. Ф. Рылеева, Н. М. Муравьева, С. И. Муравьева-Апостола, П. Г. Каховского, И. И. Пущина, И. Д. Якушкина, а также замечательная серия акварельных и карандашных портретов сосланных в Сибирь декабристов (работы декабриста Н. А. Бестужева). Портреты были написаны в период пребывания декабристов в Сибири.

Интересны личные вещи декабристов и их жен, самоотверженно последовавших за ними в Сибирь.





Шинель вице-адмирала Владимира Алексеевича Корнилова — организатора и руководителя героической обороны Севастополя. В этой шинели он был смертельно ранен на Мамаевом кургане 5 октября 1854 года во время первой бомбардировки Севастополя. Шинель была передана в музей при закрытии Политехнической выставки 1872 года из Севастопольского отдела этой выставки, положившей начало организации в Москве Исторического музея.



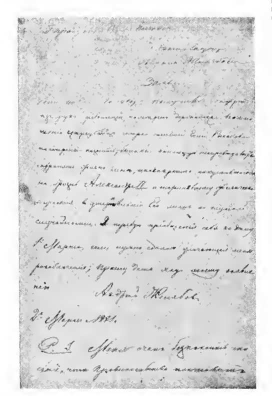
Часть фок-мачты эскадренного броненосца «Князь Потемкин-Таврический» — реликвия времен первой русской революции 1905—1907 годов. «Без «генеральной репетиции» 1905 года победа Октябрьской революции 1917 года была бы невозможна»,— писал В. И. Ленин.

Штурм Зимнего дворца.

Художник Р. В. Саркисян. Чеканка. Алюминий. 1965 год. Экспонируется в зале, посвященном победе Великой Октябрьской социалистической революции. Новая экспозиция зала была создана к 50-летию Октября. Среди материалов обращают внимание подлинные вещи и документы того героического времени. Центральное место здесь занимают тексты первых декретов Советской власти: Декрета о мире и Декрета о земле. Этот зал — один из наиболее посещаемых в музее. Всего же в музей и его филиалы ежегодно приходят больше двух миллионов человек, для которых проводится свыше 14 тысяч экскурсий по 75 различным темам.

Плакат Окон ТАСС. Художники Кукрыниксы. 1942 год. Плакат посвящен разгрому немецко-фашистских войск под Москвой. Даже в суровое военное время музей не закрывался ни на день. Многие научные сотрудники уезжали на передовую собирать материалы, которые теперь, 30 лет спустя, дают возможность воскресить в памяти события тех лет.

Постоянно действует выставка, посвященная Великой Отечественной войне. Она последовательно рассказывает о событиях с самого начала войны — легендарной обороны Брестской крепости — вплоть до победы весной 1945 года. Каждый экспонат раскрывает беспримерный в истории человечества подвиг всего советского народа во главе с Коммунистической партией в борьбе против фашизма.

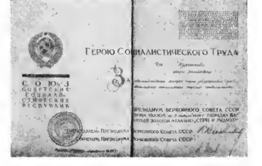


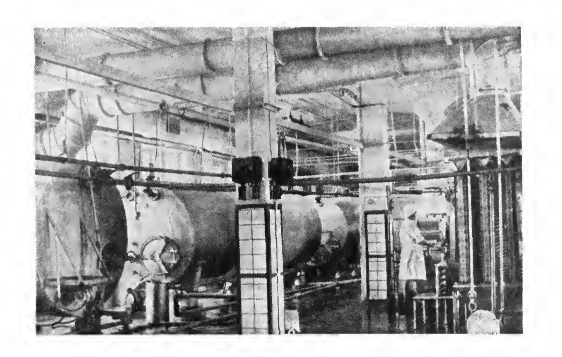
Андрей Желябов.
2 Марта 1881.
P. S.

Заявление А. И. Желябова прокурору судебной палаты по делу об убийстве народовольцами Александра II. Желябов просит приобщить его к делу первомартовцев, так как считает суд над своими товарищами важным политическим событием в борьбе с самодержавием. Документ свидетельствует о верности революционному долгу, о самоотверженности и преданности делу социального преобразования России.



Грамота Президиума Верховиого Совета СССР: «Герою Социалистичесиого Труда тов. Курчатову Игорю Васильевичу. За исилючительиые заслуги перед государством при выполиеиии специальиого задания правительства. Президиум Верховиого Совета СССР своим указом от 4 января 1954 года иаградил Вас третьей Золотой медалью «Серп и Молот».





РАССЕКРЕЧЕННЫЙ ДЕСЕРТ

Репортаж специального корреспондента журнала Н. ЗЫКОВА.

ЭКСКУРС В ИСТОРИЮ

Сорок лет назад на центральных улицах Москвы и Ленинграда появились объявления: «Только здесь вы узнаете, что такое «эскимо-пай». Тайна будет открыта».

И в один прекрасный солнечный день там, где висели объявления, появились симпатичные девушки в белом. Они продавали совершенно удивительное в то время мороженое — на палочке, чтобы было удобно держать в руке, обернутое в блестящую фольгу, а под фольгой облитое шоколадом. Это и было «эскимо-пай». «Эскимосский пирожок» — по-русски.

Поначалу новое мороженое иначе и не называлось, как «эскимо-пай». Но вскоре «пай» отпало и про него забыли. От названия осталось лишь «эскимо». Сегодня «эскимо» — популярнейший вид мороженого.

Из всех десертных блюд самое распространенное — это мороженое. И сегодня при желании каждый может приготовить его дома: рецептура и технология секрета не составляют. Но это сегодня. А еще менее ста лет назад мороженое было «секретным десертом»: кулинары строго хранили в тайне свои рецепты.

К сожалению, как это часто бывает, история не сохранила имен первых создателей мороженого. Но известно, что при дворе Александра Македонского мороженое уже существовало: это были замороженные фруктовые соки.

В семнадцатом веке мороженое появилось в Италии, затем при дворе французских королей. А в конце прошлого столетия «ледяной десерт» уже был хорошо известен и популярен в Европе.

Было время, когда за тайной мороженого охотились почти так же, как за секретом изготовления фарфора или венецианских зеркал. Об операциях по похищению мастеров фарфора и зеркал написана масса увлекательных страниц. О мороженом подобной литературы нет, но, судя по отрывочным сведениям, операции по проникновению в тайну его приготовления почти не уступали «фарфоровым», и им могут позавидовать современные детективы.

Промышленное производство мороженого началось в Америке, где предприниматели быстро сообразили, какие огромные прибыли можно получить при массовом производстве полюбившегося всем десерта. Здесь были изобретены специальные

На фото вверху: отделение пастеризации на фабрике мороженого № 8; на фото справа: фабричная лаборатория, в которой проверяется качество сырья и готового мороженого.

установки и целые поточные линии для производства мороженого.

В Москве промышленное производство мороженого началось в 1932 году на Хладокомбинате № 2, а затем были построены и другие фабрики. В 1938 году в строй вступила фабрика мороженого № 8. Недавно эта фабрика расширилась, была оснащена новым оборудованием и сейчас является самой крупной фабрикой мороженого в СССР.

Ежедневно здесь вырабатывается более миллиона порций «секретного десерта» — около 125 тонн.

Мороженое этой фабрики отличается особыми вкусовыми качествами, поэтому популярно не только в нашей стране, но и за рубежом: оно экспортируется в Чехословакию, Германскую Демократическую Республику, Венгрию и ряд других стран.

Рассказывает главный технолог фабрики мороженого № 8 Любовь Федоровна ПЛУЖНИКОВА.

Пожалуй, нет такого блюда, вкусовые качества которого выигрывали бы от промышленного приготовления: практически все блюда бывают вкуснее, если их готовят не на поточной линии, а порционно. Мороженое — наоборот: этот десерт от механизации процесса его приготовления только выигрывает. И если бы сегодня не существовала «промышленность мороженого», мы не могли бы иметь столько разнообразных, а главное вкусных, видов мороженого. Чем выше автоматизация и механизация производства, тем вкуснее получается мороженое.

Дело в том, что никакое домашнее приспособление не позволит точно соблюсти необходимые температурные режимы или приготовить тонкую — мелкодисперсную — эмульсию из сливочного масла и воды и разбить жиринки так, как это делают сложные машины.

Сейчас фабрика выпускает свыше пятидесяти наименований мороженого. Пятьдесят наименований — это столько же различных рецептур, а значит, и различий в технологическом процессе.

Прежде, чем раскрывать секрет производства мороженого, надо заметить, что весь ассортимент выпускаемого мороженого объединяется в четыре группы: молочное, сливочное, пломбир и фруктово-ягодное. Основное отличие групп — это количество жира и сахара. В молочных сортах мороженого содержится 3,5 процента жира и 15 процентов сахара, в сливочном — жира почти в три раза больше, а в пломбире — 15 процентов сахара и столько же жира.

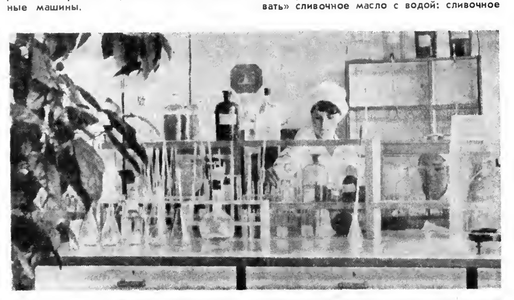
Фруктово-ягодное мороженое готовится из натуральных фруктов и ягод. Молочных продуктов в своем составе не содержит.

Как и всякое производство, производство мороженого начинается с подготовки исходных продуктов: это фрукты, ягоды, сахар, молоко, сливки, яйца, сливочное масло высшего сорта.

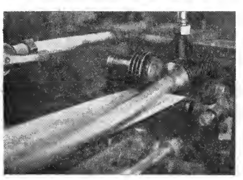
Если взглянуть на заготовительный стол, куда из холодильника выкладывают бруски сливочного масла, в глаза бросаются аккуратные круглые дырки в каждом бруске — как в сыре: это следы работы лаборантов. Из каждой партии сливочного масла забирается «керн» — круглый столбик масла на анализ.

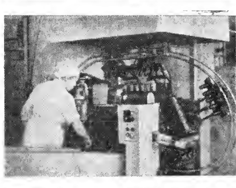
В специальной лаборатории каждая партия сырья обязательно проходит химический и органолептический анализ. Особо ведется бактериологический контроль сырья и готовой продукции.

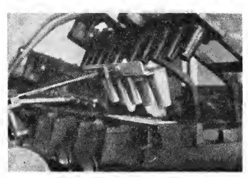
Строго по рецептуре в большие ванны загружается исходное сырье, а затем механические мешалки готовят из него однородную жидкую массу. Точнее говоря, готовится эмульсия, так как приходится «смешивать» сливочное масло с водой: сливочное











масло входит одним из компонентов почти во все виды молочного и сливочного мороженого, не считая пломбиров. Вот типовой набор сырья для пломбира: молоко цельное, сливки сорокапроцентные, сливочное масло, молоко цельное сгущенное с сахаром, молоко сухое обезжиренное, сахар, ванилин, вода.

Чтобы получившаяся после смешения масса не расслаивалась в процессе производства, чтобы мороженое оставалось однородным и после замораживания, в состав смеси в небольшом количестве вводятся специальные добавки — стабилизаторы. Это обычные пищевые продукты и вещества: пищевой желатин, картофельный крахмал, пшеничная мука высшего сорта и агар-агар — продукт, получаемый из водорослей.

Стабилизаторы обычно вводятся в готовую смесь в процессе пастеризации.

ПАСТЕРИЗАЦИЯ

Как и многие пищевые продукты, масса, из которой готовится мороженое,— весьма благоприятная среда для развития микроорганизмов. Особенно быстро в ней развиваются возбудители пищевых отравлений — микробы из группы сальмонелл и стафилококки. Поэтому на фабрике исключительно точно соблюдаются санитарные правила, а масса для приготовления мороженого подвергается пастеризации, то есть выдерживается определенное время при температуре 70—80 градусов. Такая тепловая обработка, не изменяя вкусовых и прочих качеств продукта, убивает всю болезнетворную флору, которая могла случайно оказаться в массе.

ГОМОГЕНИЗАЦИЯ

Из пастеризатора горячая масса будущего мороженого подается через фильтры в гомогенизатор — аппарат, размельчающий жир.

Жидкая масса мороженого — это водно-жировая эмульсия, в которой жир находится в виде шариков диаметром двадцать и больше микрон. Эти шарики имеют свойство отстаиваться — собираться на поверхности, образуя плотный густой слой. Если же жиринки разбить, размельчить так, чтобы диаметр шарика был примерно микрона полтора-два, то отстаивания происходить не будет, и масса надолго сохранит однородность.

Под высоким давлением — 90—150 атмосфер — горячая масса прогоняется через узкие щели в гомогенизаторе, и жиринки в этот момент дробятся. Качество гомогенизации проверяется в лаборатории под микроскопом.

Гомогенизация не только предотвращает отстаивание жира, но и улучшает структуру мороженого, делает его более вкусным и легкоусвояемым.

На фото (сверху вниз): «нерн» из брикета сливочного масла; из фризера «идет» нругпое мороженое; автомат печет вафельные стаканчикн; момент формовкн стаканчнков.

МЯГКОЕ МОРОЖЕНОЕ

Итак, масса для приготовления мороженого доведена до кондиции: она прошла все необходимые этапы — пастеризацию, фильтрование, гомогенизацию. Но если сейчас ее попробовать, то представить себе, что из нее получается вкусное мороженое, трудно: на вкус это пока теплая сладкожирная жижа. И если ее сейчас охладить, в мороженое она не превратится. Чтобы стать приятным десертом, масса должна насытиться микроскопическими пузырьками воздуха, иными словами, массу необходимо взбить в охлажденном состоянии, как взбивают крем для пирожных или муссы. Кстати, по-английски мороженое называется «айс-крем» — в переводе «ледяной крем».

На фабрике массу взбивают специальные аппараты — фризеры, а процесс взбивания и насыщения воздухом называется фризерованием.

На фабрике в числе прочих фризеров установлен оригинальный отечественный фризер непрерывного действия. Мешалки этого фризера вращаются со скоростью 370 оборотов в минуту и «выдают» около 150 килограммов мороженого в час. Температура его — минус 5 градусов.

На Московском хладокомбинате № 7 прошел успешно испытания фризер, который за час производит почти полтонны мороженого.

Созданы эти фризеры на Болшевском машиностроительном заводе под Москвой.

Москвичи и гости столицы могли познакомиться с работой этих фризеров и даже попробовать выходящее из них мороженое на выставке «Холод-72» на ВДНХ.

ЗАКАЛИВАНИЕ МОРОЖЕНОГО

Мягкое мороженое нельзя долго хранить и нельзя транспортировать. А чтобы получить привычное мороженое, мягкое мороженое после расфасовки в брикеты, стаканчики или коробки проходит так называемую закалку холодом. Закалка — это выдержка в камере с температурой около 30 градусов ниже нуля. В процессе закаливания из мороженого вымораживается примерно 85 процентов воды, а температура его понижается до минус 12—14 градусов.

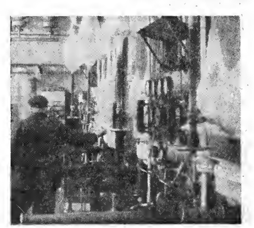
Когда мороженое закалится, его можно месяцами хранить в холодильнике (не домашнем!) и в рефрижераторных поездах транспортировать на большие расстояния.

СЕКРЕТ «ЭСКИМО»

«Эскимо» — это особый вид мороженого. Чтобы его приготовить, созданы специальные машины.

Масса мягкого мороженого из фризера выдавливается в прямоугольные или цилин-









На фото (сверху вниз): автомат для продажи мягкого мороженого, который скоро появится на улицах городов; цех сухого льда для мороженого; барабан заморозки «эскимо»; автомат «одевает» в шоколад «эскимо».

дрическне металлические формы. Туда же вставляются деревянные палочкн. Формы проходят через замораживающий рассол, и мягкое мороженое затвердевает. Затем формы быстро нагреваются, слой мороженого у стенок форм подтаивает, брикетик за палочкн автоматически вынимается из формы и окунается в расплавленный шоколад. Тонкая шоколадная пленка быстро затвердевает, так как температура замороженного «эскимо» много ниже температуры плавления шоколада.

«Эскнмо» готово — его остается лишь обернуть фольгой. Это быстро делают упаковочные автоматы.

КРАСОТА И МОРОЖЕНОЕ

Рассказывает технолог экспериментальной группы фабрики мороженого Алла Ангеловна КОЛЬЦОВА.

О том, что мороженое — вкусный десерт, известно. А если порцию мороженого прнправить подливкой из варенья, сиропа нли из какао, то десерт будет не только вкуснее, но и привлекательнее.

Вот несколько рецептов гарниров к мороженому, которые легко приготовить дома.

Шоколадный гарнир. Смешайте одну часть какао-порошка с двумя частями сахарного песка, залейте разведенным сгущенным молоком (одна часть воды на две части «сгущенки») и при непрерывном помешивании доведите смесь до кипения. Затем получнвшуюся массу охладите, и гарнир готов. По желанию в массу можно добавить ванилин.

Черносмородиновый гарнир. Делается он просто: промытую ягоду пропустите через мясорубку и смешайте с сахаром в пропорцни на одну часть ягод — две частн сахарного песка.

Клубничный или малиновый гарнир. Промойте и тщательно очистите ягоды, пересыпьте их сахарным песком в пропорции 1 : 1 и оставьте в холодном месте часа на два-три, чтобы выделился сок. Затем получившуюся массу доведите до кипения и остудите.

Как видите, гарниры готовить весьма просто. Их можно делать из самых различных ягод и фруктов. Условие одно: гарнир должен быть не очень густым.

Приготовив гарниры и купив мороженое (пломбир), можно угощать гостей красивым н вкусным десертом. Вот несколько рецептов мороженого с гарниром.

«Планета». На блюдечко положите шарик пломбира, полейте его шоколадным гарниром, посыпьте сверху толченым орехом, а по краям положите четыре штуки печенья.

«Спутник». В центре удлиненной тарелки положите большой шарик слнвочного пломбира, а по бокам шарнки клубничного н шоколадного. Полейте все это шоколадным гарниром так, чтобы на мороженом былн потеки. Между шарикамн положите две половинки абрикоса, вынутого из компота.

«Северное сияние». В стеклянный фужер положите немного пломбира, полейте одним из гарниров, затем положнте еще немного пломбира, полейте другим гарниром и, наконец, положите еще шарик мороженого и опять залейте гарниром. Гарниры наливайте так, чтобы часть разливалась по внутренней стенке фужера. Получится многоцветный рисунок, придающий порции эффектный вид.

Комбиннруя сорта пломбира и гарниры, украшая мороженое ягодамн, можно сделать много разнообразных видов «ледяного крема».

СУХОЕ МОРОЖЕНОЕ

В заключение рассказа о мороженом дадим еще один совет: если хотите всегда иметь под рукой мороженое, купите пакет сухой смеси, из которой при наличнн домашнего холодильника можно в любой момент приготовить мягкое мороженое дома.

Эти сухие смеси разработаны в Научно-исследовательском институте молочной промышленности в содружестве с Научно-нсследовательским институтом холоднльной промышленности.

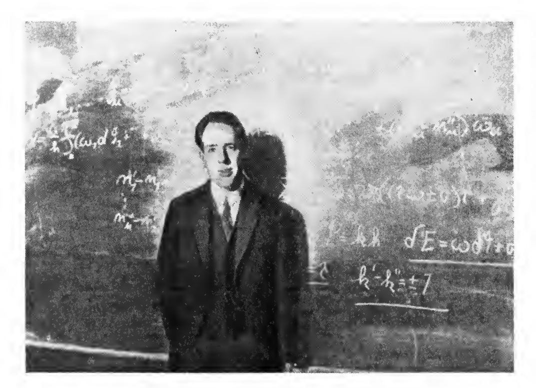
Сухая смесь готовится следующим образом. Смесь молока и сливок пастеризуется, затем сгущается в вакуум-аппарате, туда добавляются сахарный сироп н стабилизатор (картофельный крахмал).

Получившуюся массу гомогенизируют и высушивают в распылительной сушилке.

Чтобы приготовить из сухой смеси мороженое, нужно растворить ее в холодной воде в пропорцнн, как указано на этикетке, и на очень короткое время поставить в морозильную камеру холоднльннка. Мороженое готово.



Пять светлых вагонов в середнне состава — это рефрнжераторная секцня. Танне секцнн могут состоять из 5, 12, 21 и 23 вагонов. Они прншлн на смену вагонам-леднннам, нoторые двигались по железным дорогам медленно, с длнтельнымн остановнамн в пути, тан наи по неснольну раз в день, особенно в жарную погоду, прнходнлось пополнять запасы льда н соли.
Рефрижераторные секцин имеют собственные автономные днзель-элеитростанцнн, от которых работают мощные автоматнзированные холоднльные установии, позволяющие точно поддержнвать в грузовых отделениях заданный температурный режим в днапазоне от +14 до —20 градусов. В танних рефрнжераторных секцнях н поездах можно перевозить на большне расстояния любые сноропортящиеся продунты, в том чнсле и мороженое, ноторое для транспортнровни требует особенно низних температур.
Выпусиает рефрнжераторные сеиции Брянсиий машиностроительный завод.



Нильс Бор читает лекцию. Фото начала 20-х годов.

НИЛЬС БОР

Д. ДАНИН.

От войны к миру

«Я ТАК БЛАГОДАРЕН ВАМ...»

Тридцатилетний Бор мог уже отпраздновать в марте 16-го года маленький юбилей: трехлетие своего детища — квантовой модели атома. Она была ровно в десять раз моложе его самого. И точно в подарок к этому детскому юбилею, он получил в середине марта нежданный пакет из Германии — недавно опубликованные статьи Арнольда Зоммерфельда.

Они пробирались к нему через кордоны и плыли через Ламанш два с половиной месяца. Это были сообщения в мюнхенских «Берихте» — декабрьских и январских «Докладах» Баварской академии. Он начал читать их без промедления и кончил, не отрываясь. И долго сидел в счастливом молчании, изумленный открывшимся: он увидел свою теорию разом повзрослевшей — почти неправдоподобным скачком!

Тотчас же, 17 марта, он написал об исследованиях Зоммерфельда старому другу Усену — в нейтральную Швецию:

> «...Эта работа решительно меняет современное состояние квантовой теории».

Два последующих дня, когда он знакомил со статьями из Мюнхена уцелевших в лаборатории резерфордовцев, не притушили его первоначальной реакции, а, напротив, только подняли ее температуру. 19

* Продолжение. См. «Наука и жизнь» №№ 4, 5, 1972 г.

марта он написал самому Зоммерфельду — в воюющую Германию.

> «Я так благодарен Вам за Ваши прекрасные статьи. Право, не думаю, чтобы когда-нибудь, при чтении чего бы то ни было, я испытывал большее наслаждение, чем при их штудировании, и мне не нужно говорить, что не я один, но все здесь проявили величайший интерес к Вашим важным и великолепным результатам...»

Что-то неистребимо юношеское было в этой искренней преувеличенности чувств. И неистребимо бескорыстное — тоже. Дело в том, что перед ним лежала на столе корректура его собственной новой работы: это была, по его словам, попытка «... рассмотреть с единой точки зрения все известные в то время приложения квантовой теории к атомным проблемам». Исследование занимало 163 страницы рукописного текста. Зимой оно поглотило у него массу времени. Корректура предназначалась для апрельского номера «Философского журнала». И она была уже окончательно выправлена, эта корректура. Ее ждали в типографии — кончался март. А теперь ему следовало со всей поспешностью уведомить редакцию, что он снимает свою статью: больше она не давала истинного представления о положении вещей в теории атома...

И хоть бы смутный отголосок досадливого сожаления прозвучал в его письмах! Но нет, ни тогда, ни позже ничего похожего нельзя было от него услышать. Через пять лет, уже после войны, когда в 1921 году немцы выпускали сборник его работ по строению атома, он с глубоким удовлетворением рассказал в предисловии, что успел «снять ту статью в последний момент». И это был голос самой его натуры: он неизменно чувствовал, как понимал. Оттого-то бескорыстны бывали его чувства.

А понимал он тогда, что Зоммерфельду удалось вознести авторитет квантовой модели атома на высоту, отныне, пожалуй, незыблемую. Мюнхенский теоретик нашел путь к истолкованию тонкой структуры спектральных линий. И это оказалось возможным не благодаря уступкам классике, а напротив,— ценою еще большего разрыва со старыми представлениями о непрерывности, будто бы господствующей в природе. Зоммерфельд показал, что атом еще более «квантовая вещь», чем подумалось Бору три года назад. И это было для Бора новым торжеством его руководящей идеи.

Лестница разрешенных природой уровней энергии в атоме...

Бор сознавал, что увидел ее структуру лишь в общих чертах. Первым увидел. Но словно бы невооруженным глазом. И потому сумел различить на этой лестнице, как отстоят одна от другой только главные ее ступени. Для их пересчета ему совершенно достаточно было одной-единственной последовательности чисел: 1, 2, 3, 4... n...

А затем осознали, что внешнее силовое поле, наложенное на атом (электрическое — в эффекте Штарка, магнитное — в эффекте Зеемана), становится в руках экспериментаторов как бы увеличительным стеклом. Расщепление спектральных линий делает зримым прежде невидимое: у энергетической лестницы, кроме главных ступеней, есть еще маленькие ступеньки! Лестнички в лестнице. Раскрылись новые варианты излучения: новые серии возможных перескоков электрона с орбиты на орбиту. Иначе говоря, раскрылось существование тончайшей паутины допустимых орбит, ускользнувших от боровского способа их пересчета.

Для описания этой-то тончайшей паутины Зоммерфельд сумел сконструировать уже не экспериментальную, а теоретическую лупу. Прежде незримое превратилось в математически предсказуемое. Выдающийся спектроскопист из Тюбингена, пятидесятилетний Фридрих Пашен, к счастью, как и Зоммерфельд избежавший мобилизации, тогда же блистательно подтвердил предсказания мюнхенского теоретика.

А что, собственно, сделал Зоммерфельд?

НОВЫЕ КВАНТОВЫЕ ЧИСЛА

Он сумел досконально расчислить ту картину, какая мысленно уже привиделась Бору год назад, в первые дни возвращения Резерфорда из-за океана.

Помните: электрон летит по эллипсу, как настоящая кеплеровская планета; но оттого, что на такой вытянутой орбите огромная скорость его все время меняется, по теории относительности ощутимо меняется его масса; в результате он не возвращается после каждого оборота строго на прежнее место, а чуть смещается в сторону и начинает новый эллипс уже не из прежней точки: он словно бы вяжет петлю за петлей, очерчивая красивую розетку. И получается, что электрон участвует не в одном, а сразу в двух периодических движениях: летит по эллипсу, а эллипс поворачивается вокруг ядра.

Два независимых вращения. И оба — в плоскости орбиты: одно — по орбите, другое — вращение самой орбиты. Первое — квантуется по Бору: не любые орбиты разрешены, а лишь их прерывистый ряд. Так не квантуется ли и второе? Может быть, и для орбиты не всякое вращение дозволено? Наверное, решил Зоммерфельд, прерывистый ряд допустимых поворотов есть и тут. (Отчего бы простодушной природе капризничать?!) Но тогда нужна еще одна последовательность чисел, чтобы можно было перенумеровать и эти возможности: 1, 2, 3... K...

Так, кроме боровского квантового числа, появилось еще зоммерфельдовское. Теперь было чем пересчитывать и главные ступени на энергетической лестнице и малые ступеньки на ней — тонкую структуру...

Но всю ли тонкую структуру? В начале все того же военного 16-го года интернированный в Мюнхене Павел Эпштейн и тяжело больной директор Потсдамской обсерватории Карл Шварцшильд, независимо друг от друга, выяснили, что двух квантовых чисел было вполне достаточно для расшифровки тонкостей электрического эффекта Штарка. Но для тонкостей магнит-

ного эффекта Зеемана — нет. Оказалось, что описания розетки эллипсов все-таки мало для пересчета в с е х хитростей в строении энергетической лестницы атома — для перенумерации в с е х дозволенных природой орбит.

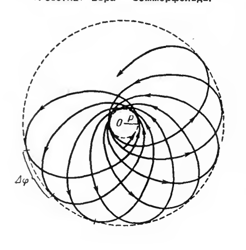
Однако разве только в двух периодических движениях способен участвовать атомный электрон? Есть еще и третья возможность.

Атом ведь объемная вещь — трехмерная. Лишь орбита электрона плоская. И пока электрон летит, рисуя на орбитальной плоскости катящийся вокруг ядра эллипс, сама эта плоскость разве не может поворачиваться в пространстве, совершению независимо от того, что на ней происходит?

Вот и третье допустимое вращение. Очевидно, и оно квантуется. (Слова: почему бы простодушной природе излишне лукавить?!) Наверняка, не все положения орбитальной плоскости разрешены, а тоже — только прерывистая их череда. Она образует веер в пространстве атома. Или — в разрезе — последовательность спиц в колесе. Их можно пересчитать. Но для этого надобна новая — третья — последовательность чисел. Или короче — третье квантовое число. Зоммерфельд сумел и его ввести в теорию Бора. И, кажется, сам назвал его «внутренним». Этим округло-вогнутым словом — «внутреннее» — подчеркивалось, что речь шла о пространственном квантования атома. Становилось наглядным все большее приближение к реальности.

Теперь было чем перенумеровать еще одну разновидность тонкой структуры в строении атомной энергетической лестницы. И это сразу позволило самому Зоммерфельду, вместе с Петером Дебаем, описать расщепление спектральных линий в нормальном магнитном эффекте Зеемана. Ведь именно магнитное поле всегда стремится свернуть электрический заряд с пути его движения — сбить в сторону под прямым углом. И потому естественно, что в таком силовом поле атомный электрон начинает чувствовать на своей плоской орбите еще одну степень свободы — его сносит вбок. Так под магнитным воздействием может развернуться в атомном пространстве веер всех разрешенных природой орбитальных плоскостей.

«Розетка» Бора — Зоммерфельда.



А со сложным — аномальным — эффектом Зеемана я теперь ничего окончательно верного не получалось. И это означало, что в атоме продолжали дремать какие-то еще покуда нераскрывшиеся под теоретической лупой квантовые возможности.

...Забегая далеко вперед или, если угодно, напротив, озирая с нынешних высот уже пройденную дорогу квантового познания микромира, можно бы заметить, что движение по этой извилистой дороге постоянно приводило к поискам все новых и новых квантовых — скачкообразных — дискретных — прерывистых — пунктирных — черт в глубинных свойствах материи.

С поведения атома это началось.

Потом перешло на жизнь ядра.

Потом — на бытие и взаимодействие элементарных частиц.

И всякий раз открытие нового квантового числа бывало заранее непредсказуемым выходом из тупика. Не законопослушным умозаключением, а отважной догадкой. Догадка же, в свой черед, всегда скачок: прыжок через пропасть логически невыводимого.

Бор совершил первый такой прыжок. И темной была пропасть перед ним. Зоммерфельд — второй. И пропасть была уже чуть посветлее...

Отчего обладали этим странным свойством квантуемости периодические движения в атоме — разные вращения? Объяснить этого тогда не сумел бы никто.

Геттингенец Макс Борн, так много сделавший впоследствии для того, чтобы кое-что стало понятно, говорил:

«...боровская теория оставляла совершенно таинственными глубокие причины, лежащие в основе правила квантования...»

Один из мудрейших теоретиков нашего века, Пауль Эренфест,—он был на год моложе Эйнштейна и на пять лет старше Бора и сделался со временем близким другом обоих,— еще перед войной показал, какого типа классические величины могут в атоме принимать прерывистый ряд значений. Но отчего да почему происходит с ними такое превращение в микромире, принцип Эренфеста не объяснял. «Адиабатический принцип», как на классический лад окрестил его Альберт Эйнштейн, сам нуждался в обосновании.

И Арнольд Зоммерфельд в своих математических построениях к «таинственным глубоким причинам квантования» тоже дороги не проложил. У него и не было таких претензий. Через несколько лет, продолжая начатые в дни войны искания, он однажды скромно признался Эйнштейну:

«Вы раздумываете над фундаментальными проблемами световых квантов. А я, не чувствуя в себе



Арнольд Зоммерфельд (1868—1951).

нужных для этого сил, удовлетворяюсь прояснением деталей квантовых волшебств в спектрах. Меня занимают «внутренние квантовые числа», но об их физической сущности я ничего не могу придумать».

А потом снова — с той же скромностью в самооценке:

> «Все ладится, но глубокие основы остаются неясными. Я могу помочь развитию лишь техники квантов. Вы должны построить их философию...»

Выражения, свободные от гнетущей немецкой учености, расцвечивали тогдашние письма довольно сурового мюнхенского профессора.

«Квантовые волшебства...»
«Счастливая случайность...»
«Не правда ли — это красиво?..»
«Но вот что еще красивее..!»

Как крошечные кабинетные фейерверки взрывались эти вольности профессорской речи во тьме непонимания. И не освещали ее, а только озвучивали. Но не слышалось в них ноты растерянности перед тьмой, а наоборот, было что-то приподнято-праздничное. (Как в музыке ньютоновского самоощущения: «я — мальчик, играющий в камешки на берегу океана непознанного»).

Есть маленькое словесное совпадение — из тех, что многозначительней подробных исторических параллелей: примерно тогда же — в Нобелевской речи 20-го года — то же слово «волшебство» произнес академически сдержанный Макс Планк, когда захотел выразить свое удивление перед точностью зоммерфельдовских формул.

Волшебство — это нечто поражающее, к чему еще нет шифра...

Так и Эйнштейн воспринял статьи Зоммерфельда при первом же знакомстве с ними — военной зимой 16-го года. И почти теми же словами, что Бор, он откликнулся на них чуть позже — в августовском письме из Берлина в Мюнхен:

> «Ваши спектральные исследования принадлежат к разряду самого прекрасного, что я пережил в физике».

И добавил — уже не в боровском, а в совершенно своем, единственном, эйнштейновском стиле:

> «Если бы я только знал, какие винтики использует при этом господь-бог!»

Он (не господь-бог, а Эйнштейн, хотя в известном смысле это одно и то же) не знал еще и другого: не знал, что, когда тут откроется конструктивная правда природы, с нею не сможет примириться его философия природы. Впрочем, хоть и не зная будущего, как все смертные, он с самого начала остро предчувствовал, что классического благополучия с квантами и квантовыми скачками не будет: «... если это правильно, это означает конец физики как науки» — обмолвился он уже в 13-м году по поводу идей Бора. И думал при этом о науке, как о прибежище обязательно однозначной — классической — причинности явлений. А в 15-м году, сетуя, что еще ничего принципиального, «хотя бы частично», в квантовых странностях не прояснилось, он, всего только тридцатишестилетний, пессимистически умозаключил: «...моя надежда дожить до этого все уменьшается».

Зоммерфельд обращался не по адресу, когда писал Эйнштейну, что именно от него ждет «построения философии квантов». Построить эту философию предстояло Нильсу Бору и его копенгагенской школе.

ПРОЩАНИЕ С МАНЧЕСТЕРОМ

Первый шаг к созданию этой школы история сделала в том же разрушительном 16-м году и в те же мартовские дни, когда Бор в Манчестере штудировал работы Зоммерфельда. Тогда добралось до Манчестера важное приватное сообщение из Копенгагена, и оно тоже явилось подарком Бору к трехлетнему юбилею его детища.

Копенгагенский университет решил, наконец, учредить для него профессуру по теоретической физике! Альма-матер вспомнила изначальный смысл своего крылатого имени — «мать кормящая».

...И вот опять, не видно ничего, что могло бы дать ему повод ощущать себя одиноким в науке. Равно, как и в мире.

Не только Дания звала его к себе — домой.

Америка звала его — в гости. Еще в феврале пришло из Соединенных Штатов приглашение, подписанное известным физикохимиком Джильбертом Н. Льюисом (который через десять лет неожиданно оказался крестным отцом световых квантов — это он в 1926 году придумал термин «фотон»). Калифорнийский университет предлагал Бору прочесть в течение осеннего терма цикл лекций по теории атома. Соблазн был велик. И Бор не ответил отказом. Но и согласия дать не мог, не зная, что сулит впереди война и как сложатся к осени обстоятельства его собственной жизни.

Пока приватное сообщение из Копенгагена не превратилось в официальное уведомление, ничто не побуждало его расставаться с Манчестером. («Он был счастлив там. Он наверняка был счастлив там...»)

Беды воюющей страны и счастливость? Тревоги тылового прозябания и счастливость?

Несообразные сочетания. Но преданность и всепонимание Маргарет!.. Но оптимизм и доверие Резерфорда!.. Но упоение — не в бою, а в поисках извечно мирной правды природы!.. Разве этого мало было для противостояния всем тревогам и бедам? А сверх того: возвышающее общение с сильными мира сего — непригодными к войне ни по возрасту, ни по штатской своей бесполезности,— сильными не властью, а мыслью.

Раз в месяц они собирались у Резерфорда — знатоки разных наук: антрополог Эллиот Смит, химик Хаим Вейцман, историк Томас Тоут, философ Семюэль Александер. Они, эти четверо плюс Резерфорд и Бор, встречались праздно и разве что двигала ими, кроме дружеских симпатий, неосознанная потребность помешать войне оставить в дураках не только Физику с большой буквы, но и вообще Человеческую Мысль. И для молодого Бора вся соль тех регулярных встреч,— а вспоминал он их потом с благодарностью,— была не в темах внезапных и острых дискуссий, но в самом стиле мышления спорящих. В независимости и терпимости, беспощадности и великодушии их суждений. Манчестерский фольклор сохранил рассказы о тех словесных схватках...

> Р е з е р ф о р д: — Послушайте-ка, Александер, когда вы пытаетесь дать себе отчет во всем, что вы наговорили и написали за последние тридцать лет, не приходит ли вам в голову, что все это в конце концов пустая болтовня?! Просто пустая болтовня!
>
> А л е к с а н д е р:— Ну хорошо, сэр Эрнст, теперь я уверен, что и вам захочется выслушать от меня всю правду о себе. Вы — дикарь! Готов признать, что облагороженный дикарь, но все-таки дикарь! И тут я должен вспомнить историю с маршалом Мак-Магоном, которого во время смотра в одном военном училище попросили сказать что-нибудь воодушевляющее кадету-чернокожему. Маршал подошел к нему и воскликнул: «Вы негр?» «Да, мой генерал!» Последовала долгая пауза, и потом раздалось: «Очень хорошо! Продолжайте!» Это как раз то, что я хочу сказать вам, Резерфорд: «Продолжайте!»

И, разумеется, Резерфорд п р о д о л ж а л — продолжал не только изъясняться, но жить и мыслить в своем резерфордовском духе («дикий кролик из Антиподов, роющий глубоко»). Он уже вынашивал тогда, в опустевшей лаборатории, идею искусственного расщепления атомных ядер. И ему, с его осязаемо-земным мышлением,— он ведь уверял в полемической запальчивости, что реально видит электроны! — не могли представляться стоящим занятием умозрительные гадания Александера об устройстве мироздания. Манчестерский философ очень нравился Резерфорду, но без его философии. А Бору?

А Бор был настроен, по-видимому, иначе. В нем самом всегда бродила философская закваска. И когда Томас Кун спросил фру Маргарет, с кем из манчестерцев, кроме сэра Эрнста, был близок Бор во время войны, она ответила:

> «...Там было немало людей, с которыми он любил вести долгие беседы, но ни с кем его не связывали особенно близкие отношения. Помню, впрочем, что всего более он наслаждался общением с профессором Александером — старым философом...»

В ее тогдашние двадцать пять пятидесятисемилетний Семюэль Александер, конечно, виделся старым. И таким сохранила его память. Меж тем его главная книга — «Пространство, время и божество» — тогда не была еще написана. Он еще тоже п р о д о л ж а л. И ему, естественно, вовсе не казались пустой болтовней собственные попытки извлечь из теории относительности столь далеко идущие философические следствия, что сам Эйнштейн улыбнулся бы такой отваге и поморщился бы от таких претензий.

...Уже сорок лет подспудно бытовал придуманный английским философом и публицистом XIX века Джорджем Г. Льюисом термин «эмерджентная эволюция». Английское «эмерджент» (или, вернее, «имэрджент», в переводе — неожиданно возникающее) выражало идею внезапного появления в процессе эволюции новых качеств. В этой, по внешнему обличью, вполне диалектической идее не содержалось бы решительно ничего нового и в самом термине не было бы никакой нужды, когда бы рождение прежде небывшего понималось как скачкообразный итог предшествующих изменений. Но эмерджентность эволюции означала совсем другое — нечто очень странное. Разные уровни бытия в природе,— неорганический мир, живое, психика,— безнадежно разделялись именно тайной своего рождения. Между ними лежала пропасть непознаваемого: их возникновение представлялось результатом действия неких идеальных сил.

Семюэлю Александеру предстояло с течением лет — в середине 20-х годов — стать одним из главных глашатаев эмерджентной эволюции. Однако то, из чего он лепил свою философию,— специальный принцип относительности Эйнштейна и четырехмерный мир пространства-времени Минковского,— к 16-му году уже приобрело неоспоримость классики в естествознании. И он уже вчерне конструировал свои построения. И для него беседы с сильными мира сего в сфере физики были пробой мысли. А он

полагал, что «пространство-время» — первооснова всего сущего. Из этой первоосновы возникает материя. Она появляется эмерджентно — внезапным скачком — физически не мотивированно. Это первая ступень эволюции, которой управляет таинственный «низус» (по-латыни — порыв или стремление). Со всей очевидностью, этот низус был синонимом антифизической идеи божества.

Не важно, дошел ли уже тогда Александер до своего низуса и как далеко он вообще продвинулся в эмерджентных гаданиях: их содержание не могло быть привлекательным для Бора. Его ищущей мысли нечего было делать с непознаваемым и надмирным.

> «...Я совершенно уверен,— говорит Леон Розенфельд,— что Бор не извлекал из общения с Александером ничего вдохновляющего. Он относился к нему скорее, как к чрезвычайно колоритной и слегка эксцентрической фигуре. Я часто слышал, как Бор вспоминал забавные истории о нем, однако никогда ничего не говорил об его идеях. Сам я появился в Манчестере слишком поздно, чтобы увидеть Александера, и только застал легенды о нем — они уже прочно вошли в устную традицию университетских рассказов» *.

Но кроме прямого смысла идей, посылок и выводов, есть на свете такая вещь, как рисунок размышлений. Уже одна только готовность стареющего философа легко допустить существование в природе неклассических скачков — нарушений традиционной непрерывности процессов — могла заставить Бора с глубоким интересом прислушиваться к ходу рассуждений Александера. (Ведь и его, боровские, квантовые скачки пока оставались тоже немотивированными!) И это входило в то «наслаждение общением», о котором рассказывала историкам фру Маргарет.

...В общем, Манчестер времен войны никак и ничем его не обездолил. И все дурное,— начиная с психологических невзгод молодого иностранца в воюющей стране и кончая тыловыми лишениями скромно обеспеченного доцента,— с лихвой перекрывалось всем душевно и духовно содержательным, чем одарял его в трудное время этот «город угрюмых улиц, но теплых сердец» (так писал о Манчестере резерфордовец Андраде). И если бы в мае почта из Дании не доставила ему, наконец, официального приглашения занять в Копенгагене кафедру теоретической физики, Бор остался бы в университете Виктории еще на год.

Наверняка остался бы! На исходе июля, уже на датской земле, его догнало письмо от ректора Манчестерского университета Генри Майерса. Тот звал его обратно и предлагал ему профессуру! Казалось бы, смешно было всерьез обсуждать такое предложение, едва приступив к исполнению профессорских обязанностей дома. А меж тем еще только-только начался в Копенгагене осенний семестр, как Бор написал Резерфорду:

> «Я испытал большую радость, получив доброе письмо от сэра Генри... Надеюсь, я сумею каким-нибудь образом это устроить. Я рвусь в Манчестер всей душой... Но мне бы хотелось — если Манчестерский университет не возражает — повременить несколько месяцев, прежде чем возбуждать этот вопрос перед моим начальством».

На письме стояла дата — 6 сентября 1916. Десятью днями раньше он послал за океан окончательный отказ от соблазнительного приглашения Калифорнийского университета, а вот с Манчестером ему все еще трудно было распроститься — даже мысленно.

...Когда он уезжал, Резерфорд на прощание снабдил его охранной грамотой.

Надо было беспрепятственно провезти через таможню кучу рукописных материалов: неопубликованные тексты, конспекты лекционных курсов, черновые наброски неосуществленных замыслов, расчеты, расчеты, расчеты... (Ныне в Архиве Бора это более 500 страниц.) На сей раз, правда, он не увозил из Манчестера ничего похожего на Памятную записку 1912 года. Но и в этих материалах запечатлелись поиски не бесплодные — в них тоже начинался завтрашний день его мысли.

Резерфорд написал для английских властей, боявшихся утечки научной информации в Германию, честную неправду: бумаги датского ученого Нильса Бора можно пропустить через границу — это подготовительные материалы к будущим статьям датчанина, которые опубликует лондонский журнал.

Все сошло удачно. И рейс через Северное море сошел удачно, хотя немецкие подводные лодки уже не раз топили датские суда. Добрые напутствия английских друзей словно бы выдали Бору охранную грамоту и на этот случай.

...Да, он, наверняка, остался бы там, в силовом поле резерфордовской доброжелательности, когда бы не призыв Дании. И не зов его собственного будущего.

ПЕРВЫЕ ШАГИ ПРОФЕССОРА

И вот он снова ходил по Копенгагену, как по огромному кабинету, вышагивая понимание непонятного.

Он часто гулял об руку с Маргарет, бережно ведя ее по зеленым полянам и аллеям Фёллед-парка: она ждала ребенка. О чем они говорили, готовясь к прибытию их первенца, догадкам не подлежит. Одно открылось скоро: они условились, если это будет мальчик, назвать его Кристианом. («Давай всегда, каждый день, хотя бы немного разговаривать о моем отце».)

Он часто бродил по городу плечом к плечу с Харальдом, для которого закордонный Геттинген стал теперь только воспоминанием. Конечно, как все бывшие мальчики изнуренной и бедствующей Европы — от

* Из частного письма проф Леона Розенфельда автору — 5 августа 1971 г.

нищих до принцев — они на редкость логично, с первобытно-врожденным знанием дела, пророчили вероятный ход безнадежно затянувшихся военных действий. Комментировали недавний провал Германии под Верденом и еще длящийся полууспех Антанты на Сомме, удивительный Брусиловский прорыв на юго-востоке и расчетливое вступление Румынии в войну на стороне союзников. И лишь не знали, что было мудрее в те дни — исповедовать исторический оптимизм или исторический пессимизм? Только одно мог сказать каждый из них, а сформулировал Нильс:

> «...обстановка в мире до крайности осложняет сейчас претворение в жизнь моих желаний».

Они, как в юности, доверительно обсуждали свои намерения и надежды. И хотя это нигде не зафиксировано, можно утверждать, что оба уже вынашивали тогда симметричную идею создания в Копенгагене двух параллельных исследовательских центров: теоретической физики — под водительством старшего и математики — под водительством младшего. Оба уже созрели для этого. Обоим уже сопутствовало широкое признание их научной самостоятельности и силы. И пример тети Ханны, сумевшей в молодости учредить собственную школу, был маленькой моделью желанного для обоих.

Океанская раковина времени отчетливо доносит сквозь шум домашних пустяков ее непререкаемый голос, и слышится, как в минуты родственных визитов она с неистареющей миссионерской одержимостью настраивает племянников на свою волну. И когда вечерние прогулки непреднамеренно выводили братьев на просторную Блегдамсвей, они с вожделением посматривали на незастроенную полосу земли на границе тихих пространств все того же Фёлледпарка, где напоминали о море и заставляли забывать о войне белые стаи эрезундских чаек...

Однако то были планы на будущее — не слишком далекое, но все же совершенно неопределенное. А нуждались в бдительном обсуждении и дела текущие. Особенно два пункта, ставшие с первых дней предметом огорчений Нильса.

Предоставив ему профессуру, университет вынужден был одновременно упразднить лекторскую должность доцента. В обращении к Казначейству, когда решался вопрос о его кафедре, он был расхвален, как молодой доктор философии, «проявивший выдающиеся способности в сфере теоретических исследований». А получилось, что заниматься он должен был вовсе не исследованиями, но преподавательской работой.

Еще острее, чем прежде, он нуждался в лаборатории, а ему ее снова не дали. Его рабочее место ограничивалось комнаткой рядом с библиотекой Политехнического института. Проводить эксперименты было негде... Признание признанием и заморская слава заморской славой, но университетские авторитеты, по рассказу одного, ныне уже очень старого профессора, все равно полагали, что квантовая теория атома — лишь временная физическая ересь. Ну, а для непрочных модных занятий довольно и комнатенки в мансарде.

Следовало поискать выход из этих двух тупиков.

Резерфорд уже почувствовал три с половиной года назад, что мягкость Бора не была равнозначна уступчивости, стеснительность — послушанию, деликатность — безволию. Теперь это могли ощутить и в Копенгагене.

Бору не казалось чьей-то милостью предоставление ему профессуры. Искательность и просительность были не в его натуре (как и все, хотя бы отдаленно рабское). Не умевший поднимать кулак, чтобы с силою грохнуть по столу, он умел поднимать честнейшие глаза, полные непреклонной убежденности. Не способный идти на таран, он умел выслаивать опорные камни из стены непонимания, и она оседала. В нем жила энергия не шторма, а реки, прорывающей себе русло.

Он добился права взять заместителя-лектора, пока не будет восстановлена вакансия доцента.

И он сам обратился в правительство за разрешением и ассигнованиями на создание новой университетской лаборатории.

Поэтому родословную его знаменитого института действительно можно повести со второй половины 16-го года. И с той же поры — по еще более точному признаку — можно повести историю его копенгагенской школы.

...Как-то перед началом учебного года он показал Харальду письмо, опущенное в городе 25-го августа. (Однако послал его не копенгагенец.) Письмо было по-английски. (Однако писал его не англичанин.) Впрочем, автор рекомендовался без долгих предисловий — с привлекательной прямотой. Чувствовалось: он сознает себе цену и не ищет обходных путей.

> «Для начала, позвольте мне представиться, сказав, что я студент из Голландии, занимающийся физикой и математикой... Конечно, мне прежде

Гендрик Антони Крамерс (1895—1951).



всего хотелось бы познакомиться с Вами и с Вашим братом Харальдом...»

Юному Крамерсу был двадцать один год. Он носил то же имя, что его великий соотечественник Лоренц: Гендрик Антони. Существенней, что он учился у Лоренца в Лейдене. И сверх того был учеником Пауля Эренфеста, чьи недавние работы по квантовым проблемам произвели на Бора большое впечатление. После университета предприимчивый Крамерс решил на свой страх и риск отправиться за границу — поучиться в чужих краях. Война сузила выбор возможностей. В письме Бору он объяснял, что в Данию его занесло случайно. Попалась на пути нейтральная страна—не более того. Но не очень в это верится. Правдоподобней другое—юноше захотелось лишний раз подчеркнуть свою независимость. Подразумевалось: «пожалуйста, не подумайте, что к Вам явился проситель, я—сам по себе, а мир достаточно широк...» Оказалось, однако, что мир не так уж широк, а он, юнец, не так уж «сам по себе». Даже роли просителя ему не удалось избежать: за несколько дней вольной жизни в чужой столице он истратил все свои деньги, и ему не на что было возвращаться в Голландию, даже если бы он этого и захотел. Словом, при свидании с профессором Бором юный Крамерс, не раздумывая,— иначе говоря, обдумав все заранее,— попросился в ассистенты.

Был он высок и светловолос. Энергичен и самоуверен. Носил щегольские очки без оправы и курил изогнутую трубку. Но все юношески показное искупалось в нем неподдельной интеллектуальностью и готовностью трудиться в поте лица своего.

От 'Бора впервые зависела судьба начинающего ученого. И потому без черновиков решения он обойтись не мог. Что скажет Харальд? Обратиться за советом к брату его побудило и еще одно совсем особое обстоятельство: Крамерс показал ему свое, видимо первое, научное сочинение, перенасыщенное изощреннейшей математикой. «Я едва смог понять ее...» — с честной улыбкой признавался Бор, вспоминая впоследствии, в разговоре с Леоном Розенфельдом, ту затруднительную минуту. Физика тонула в кружеве математических излишеств. И он сказал Харальду:

— Что мы будем делать с этим высокоученым математиком, который хочет работать со мной?

— Прекрасно! — ответил Харальд.— Если он хочет работать с тобой, возьми его, и пусть математичность юнца тебя не беспокоит. Это значит, что он очень скоро освоится с твоею физикой...

На том и порешили. И Бор не знал еще, какой находкой обернется для него эта сверхматематичность Крамерса.

В беседе с историками фру Маргарет не смогла припомнить, как практически устроилось все дело. То ли Карлсбергский фонд, то ли фонд Раска-Эрстеда, то ли сам Бор предоставил голландцу на первое время стипендию. Так или иначе скромные средства нашлись. И он, заглянувший в маленькую Данию будто бы по одной лишь неблагоприятной случайности (война!), обрел для себя вторую родину: плодотворнейшие годы его жизни начались и покатились в Копенгагене — ассистировать Бору ему суждено было целое десятилетие. На датской земле он составил себе имя в науке и женой его стала датчанка...

На редкость посчастливилось и Бору. У него появился первый ассистент еще до появления формальных и финансовых прав на ассистента. И произошло это во всех отношениях как нельзя более кстати. Даже удивительно, до какой степени кстати!

НАЧАЛО ДВОЙНОГО ОТЦОВСТВА

В пору не повернуть, но возвращение домой обрекло молодую чету Боров на гораздо более уединенную жизнь, чем та, с какой они свыклись в Англии.

> Фру Маргарет:— Помню, я почувствовала себя ужасно одиноко, потому что не знала в Копенгагенском университете никого... Все жили здесь более замкнуто. В университете не бывало никаких сборищ, где бы люди встречались друг с другом... Семестр начался в сентябре... Студентов у Нильса было немного... И я не припоминаю, чтобы среди них нашелся хоть один датчанин, который приходил бы той осенью к нам домой... Вообще первым датским студентом, появившимся у нас, был, насколько я помню, Юлиус Якобсен, но это уже в 1920 году... В памяти не осталось никого другого.

Так велик бы перепад между уровнем, где обитала ищущая мысль Бора, и обыкновенным школярством его первых студентов, что новому профессору действительно грозило невымышленное научное одиночество на новой кафедре. (Одиночество человека на горе.) И эта угроза превратилась бы в гнетущую реальность, когда бы не внезапное знакомство с юным голландцем. Оно избавило Бора от чувства, которое делила с ним Маргарет, наилучшим способом: появление Крамерса было появлением многообещающего ученика!

Бор смог оценить это непосредственно. Историки могут сделать это по документам.

В архиве Крамерса сохранились рукописные заметки докопенгагенской поры — студенческие конспекты и теоретические наблюдения для себя. Сразу видно: его занимали вещи, далекие от тогдашних учебных программ. Среди прочего — квантовая теория и квантовая статистика. Лейденский студент хотел большего, чем обязан был хотеть. С этого и начинаются стоящие биографии.

В сентябре они уже работали вместе, датчанин и голландец, учитель и ученик. И скоро к прежним записям недавнего студента прибавились новые. На очередной записной книжке он вывел заглавие:

«Г. А. Крамерс, сент. 1916,
Атомные модели».

Это были заметки по следу прочитанного, услышанного на лекциях и в разговорах. На тридцати пяти страницах крамерсовской тетради застыли отзвуки голоса Бора. И совершенно отчетливо звучит этот голос в записанных Крамерсом боровских замечаниях по поводу студенческих ответов на экзаменах. Зачем записывал их юный ассистент? Едва ли для истории. Просто он сам еще продолжал учиться. А в Боре увидел не только источник знаний — учителя (со строчной буквы), но и нравственное начало — Учителя (с прописной).

Они принимались за работу с утра. Чаще — в домашнем кабинете Бора, реже — в служебной комнатке рядом с библиотекой.

Место Крамерса было за письменным столом. Место Бора — в любой точке окружающего стол пространства. Он то ходил, то присаживался, то облокачивался о стол, и слова его шли на Крамерса тихими толпами с разных уровней, сталкиваясь и перепутываясь, чтобы в конце концов всетаки выстроиться на бумаге шеренгами ровных строк. Но порою Крамерс опускал перо и вскидывал голову, не соглашаясь с порядком этих слов или не принимая их смысла. Он начинал говорить в свой черед — и не столько о синтаксисе, сколько о сути дела. И застигнутый его возражениями где-нибудь в углу тесного кабинета, Бор останавливался, радостно изумляясь этому сопротивлению: для него, привыкшего диктовать матери или Маргарет в тишине покорного сочувствия, оно было сперва совершеннейшей новостью. И как тотчас определилось — отраднейшей новостью: теперь надо было защищать свою аргументацию — и потому оттачивать и даже менять ее! — не в спорах по уже завершенному тексту, а в самый момент рождения словесных формул. И он, прежде не сознававший этого, теперь почувствовал — вот, чего ему всегда недоставало!

Фру Маргарет: — Да, это было очень счастливое сотрудничество...

Томас Кун: — Создалось ли у вас, у самой, впечатление, что с появлением такого подготовленного сотрудника, как Крамерс, многое изменилось в излюбленном методе работы профессора Бора?

Фру Маргарет: — Я полагаю, что с Крамерсом дело пошло лучше... Видите ли, в ранней молодости, когда Нильс, бывало, диктовал сначала матери, потом мне, голову его так переполняли идеи, что не думаю, будто он хоть однажды заметил отсутствие помощи, какую мог бы ему оказать содержательный отклик на то, что он говорил... Он умел весь сосредоточиваться на своих мыслях во время диктовки... Думаю, что в общем-то так оно бывало и потом. Но возможность сразу подвергать дискуссии возникавшие проблемы, конечно, стала большим преимуществом.

Есть еще другое свидетельство фру Маргарет, не без юмора отвергавшей любые попытки любых собеседников приписать ей роль ассистента Бора. Различие между секретарством и ассистентством она узнала по долгому опыту жизни. А впервые ощутила это различие той осенью 16-го года, когда в их новой хеллерупской квартире на севере Копенгагена юный голландец стал своим человеком. Она тоже тогда вдруг увидела, в чем остро нуждался ее Нильс и чего недоставало ему прежде:

> «Даже теоретикам, таким умницам, как Крамерс, а позже Паули, Гейзенберг, Розенфельд, не всегда бывало легко понимать течение мыслей Нильса. Что же было делать мне?! Я не понимала ничего — у меня не было нужной для этого основы. Я ведь училась языкам и готовилась их преподавать, а физикой и математикой не занималась... Я вмешивалась лишь в литературную сторону текста. Ассистенты — это было совсем другое» *.

Появление Крамерса той осенью пришлось как нельзя более кстати еще и потому, что для Маргарет близился час материнства. В ноябре уже сам Бор не позволил бы ей просиживать часами за рабочим столом, дабы вдохновлять его своим добрым присутствием. А она томилась бы мыслью, что оставила его одного перед лицом начатых и неоконченных работ. Крамерса словно ниспослала им обоим их общая судьба.

25 ноября появился на свет мальчик Кристиан Альфред. Крепыш. Красавец. Воплощение прекрасных надежд.

Молодых родителей, слегка ошеломленных важной переменой в их жизни, поздравляли многочисленные родственники и пока не очень многочисленные копенгагенские друзья. Среди последних были ученые коллеги Бора — Нильс Бьеррум и Х. Хансен. И, конечно, старые школьные приятели во главе с хирургом Оле Кивицем и бизнесменом Оге Берлеме. Ставший довольно состоятельным человеком, Берлеме особенно гордился тем, что ему случилось быть однокашником выдающегося ученого. И он всегда готов был помочь другу в его планах. Бор очень скоро реально почувствовал это.

И, разумеется, пришло телеграфное поздравление от Резерфорда. И, конечно, сэр Эрнст не упустил случая заметить, что малыш, хотя и родился в Копенгагене, будет — в согласии с законами природы — неизменно напоминать Нильсу и Маргарет о днях Манчестера.

Тогда еще никем не осознавалось другое: рождение первенца должно было в будущем всегда напоминать Бору и об одновременном начале его иного отцовства — научного.

---

* Из беседы автора с фру Маргарет Бор.

Продолжение следует.

МОЗГ И ПСИХИКА

Вопрос о соотношении психических явлений с деятельностью мозга — одна из наиболее глубоких и волнующих проблем современной науки. Что происходит в головном мозгу, когда мы воспринимаем предметы, мыслим, испытываем те или иные эмоциональные состояния? Как связаны с деятельностью нашего мозга такие свойства личности, как темперамент, способности, волевые качества? Все эти вопросы относятся к области сложнейших психофизиологических проблем. Не случайно среди психологов популярно остроумное выражение известного физиолога Х. Хогленда: «Понимание атома — это детская игра по сравнению с пониманием детской игры».

Сейчас, когда в условиях научно-технической революции происходит чрезвычайно быстрое усложнение всех сторон общественной жизни, возникает особенно острая потребность исследования деятельности мозга, понимания ее закономерностей, с тем, чтобы полнее использовать скрытые в человеке резервы.

Именно здесь лежит ключ к решению многих насущных практических задач нашего времени.

У меня в руках книга профессора Московского университета, доктора философских наук Д. И. Дубровского «Психические явления и мозг» (М., «Наука», 1971 г.). Подзаголовок книги — «Философский анализ проблемы в связи с некоторыми актуальными задачами нейрофизиологии, психологии и кибернетики» — очерчивает широчайший круг вопросов, попадающих в поле зрения автора, говорит о неимоверной сложности проблем, переплетающихся при таком подходе к теме. Это серьезная научная работа. Но ценность она представляет не только для специалистов. О ней следует знать и широким кругам читателей. В наше время чрезвычайного усложнения психической жизни эта проблема волнует представителей всех профессий, всех отраслей науки.

В основе книги важная мысль — уровень познания внешнего мира оказывается все в большей степени зависимым от уровня познания человеком самого себя и своего мозга как органа познания. Эта зависимость носит стратегический характер, и ее необходимо полнее учитывать, планируя развитие науки.

Автор, проводя философский анализ психофизиологической проблемы, исследует большой материал из нейрофизиологии, психологии, кибернетики и ряда смежных с ними научных дисциплин, дает критику идеалистических и вульгарно-материалистических концепций. Особого внимания заслуживает то обстоятельство, что проблема отношения субъективных явлений к деятельности мозга разрабатывается автором в плане понятий и принципов кибернетики.

В книге обосновывается следующее важное положение: на современном уровне научного познания психофизиологическая проблема представляет собой прежде всего задачу расшифровки нейродинамического кода субъективных явлений. Когда, например, человек видит предмет, переживает образ предмета, то в головном мозгу объективно нет образа предмета, а есть определенная нейродинамическая система, являющаяся кодом предмета.

Вопрос стоит так: каковы принципы кодирования субъективного образа на уровне мозговых нейродинамических систем? Каковы нейродинамические эквиваленты различных субъективных переживаний человека?

Профессор Д. И. Дубровский показывает первостепенное значение расшифровки нейродинамического кода для овладения деятельностью головного мозга и создания кибернетических устройств качественно нового типа.

Важное место в книге отведено роли принципа активности в современных биологических исследованиях и его значению для понимания природы физиологических явлений.

Концепция биологии активности теснейшим образом связана с внедрением в физиологию кибернетических принципов и понятий. Автор смело выступает против пережитков догматических традиций — «традиций», которые требовали защиты ученых—Н. А. Бернштейна, П. К. Анохина, Н. А. Гращенкова, И. С. Бериташвили от тех, кто их называл «явными или замаскированными идеалистами».

Одна из главных теоретических трудностей при объяснении отношения психических (субъективных) явлений и деятельности мозга состоит в том, что субъективные явления (ощущения, мысль и т. д.) идеальны, в то время как деятельность мозга — материальный процесс. Положение о том, что ощущение, мысль представляют собой не материальные, а идеальные явления, составляет важный принцип диалектического материализма (мысль, субъективный образ, не есть объективная реальность).

Как соединить в деятельности мозга идеальное и материальное? Как теоретически непротиворечиво объяснить то обстоятельство, что мысль, будучи идеальной, содержится именно в головном мозгу, что она, будучи идеальной, «запускает» и регулирует действия человека, то есть материальные процессы.

Объясняя, автор развивает информационную концепцию психических явлений. Суть ее в следующем.

Как известно, информация не существует сама по себе, она воплощена в материальном носителе-сигнале. Информация есть содержание сигнала. Сигнал—

материальный носитель информации. Психическое явление — субъективный образ есть информация как таковая, материальным носителем которой выступает некоторая мозговая нейродинамическая система. Однако личности, как самоорганизующейся системе, информация дана непосредственно как бы в чистом виде, в то время как мозговой материальный носитель субъективного образа скрыт от нее.

Я не знаю, что происходит в моем мозгу, когда я вижу предмет, переживаю его образ. Субъективное переживание есть отражение предмета, информация о нем. То, что мы называем идеальным, есть способность личности иметь информацию в «чистом» виде и оперировать ею. Эта способность обусловлена свойствами мозговых нейродинамических систем.

Опираясь на тот факт, что одна и та же информация может быть воплощена в разных по своим физическим свойствам сигналах и соответственно способна передаваться при помощи разных сигналов, автор пытается объяснить возникновение способности субъективного отражения, моделирования действительности в идеальном плане, свойственного человеку.

В книге дается интересный вывод: субъективный образ может рассматриваться в качестве модели своего нейродинамического носителя и поэтому использоваться для исследования последнего.

Вывод представляет значительный интерес. Он позволяет глубже осмыслить взаимосвязь психологических и нейрофизиологических исследований субъективных явлений.

Наибольший интерес у читателя, вероятно, вызовет пятая глава. Здесь не только сформулированы главные положения развиваемой автором концепции, но и рассматривается проблема «мозг и машина». Автор показывает необоснованность взгляда: «Кибернетическое моделирование феномена сознания принципиально невозможно». По его мнению, не существует принципиальных ограничений на этом пути. Автор считает, что познание свойств мозговых систем и последующее их воспроизведение позволят создать искусственные самоорганизующиеся системы, обладающие феноменом сознания.

Рассматривая соотношение мозга и машины, автор проводит сравнительный анализ принципов переработки информации в головном мозгу и в кибернетическом устройстве. При этом он опирается на обширные нейрофизиологические данные и психологические исследования. Мы видим качественное отличие принципов переработки информации в мозгу и в машине. Задача заключается, по мнению автора, в том, чтобы расшифровывать эти специфические для деятельности головного мозга принципы переработки информации. Автор выдвигает предположение: «Процессы переработки информации в мозгу связаны с такой многозначной логикой, где число значений истинности представляет собой переменную величину».

И хотя некоторые проблемы, поднятые в книге, представляют определенную сложность для понимания, книга может и будет служить не только специалистам. Мы почему-то, сами себе не доверяя, боимся рекомендовать, как принято говорить, «широкому кругу читателей» серьезные книги специалистов той или иной области знания. Вероятно, здесь играет роль дань отживающей традиции — все специальное не для всех. Рецензируемая книга опровергает подобный взгляд. Теперь читатель стал и выше рангом и более любознателен. Кроме того, даже специалисты читают научные книги не всегда «от корки до корки». Рекомендация научной книги читающей публике, именно так бы мне хотелось определить круг тех, кому полезна была бы эта работа, принесет пользу и автору и читателю. А главное, послужит важному делу—распространению правильных философских взглядов на важнейшие проблемы современного естествознания.

Виктор ПЕКЕЛИС.

ВИТАМИН Е—СПОРТСМЕНАМ

НАУКА И ЖИЗНЬ
РЕФЕРАТЫ

В Институте питания Академии медицинских наук СССР и Центральном институте физической культуры изучалось действие повышенных доз витамина Е на спортсменов. Наблюдения были проведены во время зимних сборов за 34 велогонщиками и 37 лыжниками в возрасте от 18 до 25 лет. Всем спортсменам (их разделили на 3 группы) при суточном рационе питания, составлявшем 3 800—4 200 ккал (содержание витамина Е в этом рационе составляло 15—20 мг), давали ежедневно после завтрака дополнительно препарат витамина Е в виде масляного раствора: велогонщикам до 150 мг, а лыжникам до 300 мг (в зависимости от длительности тренировки). В результате у спортсменов сохранялся нормальный уровень витамина Е в крови. (В то же время без дополнительных доз этого витамина содержание его в крови, особенно после тяжелых тренировок, резко снижалось.) Значительно улучшилось и самочувствие спортсменов, повысилась их работоспособность.

Е. А. САКАЕВА, В. В. ЕФРЕМОВ. Опыт дополнительного назначения витамина Е спортсменам — велогонщикам и лыжникам. «Вестник Академии медицинских наук СССР» № 2, 1972 год.



ПОЛОСАТОЕ СОВЕРШЕНСТВО

Н. КЛЕВЕЦ
(г. Новосибирск).

Фото
В. Телегина.

Вы приобрели бурундука. Вам повезло. Это один из самых привлекательных и удобных для содержания в доме зверьков. Ни кормление, ни уход за ним не представляют ни малейшей трудности. Но основное его достоинство в том, что он прекрасно переносит неволю. Это дитя тайги может жить в комнате, как в лесу, и быть совершенно довольным жизнью.

Но это потом, а в первые дни он растерян, угнетен, заторможен, в человеке видит врага, во всем окружающем — угрозу. А у вас одно желание — только бы погладить. И если уж вы гладите бурундука, пользуясь тем, что ему некуда убежать, то не надо думать, что ему это нравится,— он замирает от ужаса, для него это пытка.

Пожалейте его в эти первые, тяжелые дни, не надоедайте, не гоняйтесь за ним, не делайте резких движений. И если вы хотите, чтобы он вам доверял, даже не пытайтесь брать его в руки. И не ловите бурундука за хвост! Отчаянно сопротивляясь, он может пребольно укусить, к тому же шкурка на хвосте легко отрывается. И будет у вас жить бесхвостый бурундук — живое свидетельство неправильного с ним обращения.

Прежде всего он выберет уголок, недоступный для ваших глаз и рук, устроит там гнездо и заставит вас каждый день заново решать задачу: живет ли еще в доме бурундук или от него уже осталось одно воспоминание?

Но какое бесстрашие, энергия и упорство обнаружатся в нем, когда он освоится настолько, что сочтет ваш дом своим домом и начнет его благоустраивать. Сначала комнатные растения. Не успеете вы опомниться, как бурундук превратит их в нечто, напоминающее бурелом и валежник в его родной тайге. Будьте готовы и к тому, что не найдется в вашем доме места, недоступного для бурундука. Ни одна хозяйственная сумка, ни одна банка или коробка не останутся необследованными. Не надейтесь на закрытые дверцы и ящики. Бурундук обязательно побывает и в гардеробе и в письменном столе, особенно в письменном столе, где так много бумаги, которая легко превращается в лапшу.

А однажды вы обнаружите у себя под подушкой... нору! И сразу поблекнет привлекательность зверька.

И откроется в нем множество недостатков. Да он, оказывается, воришка, озорник да и нахал к тому же! Есть в его поведении что-то дерзкое, вызывающее, как будто он уверен, что сумеет справиться с вами, а вот вам справиться с ним не всегда удается.

Да и просыпается он непростительно рано. И раскладывает недоеденные кусочки по углам.

Недовольство и раздражение нарастают... И вот вы уже подумываете, кому бы его подарить. Чудо, когда оно нам принадлежит, быстро перестает быть чудом.

По-разному приходят животные в наш дом: одни — легко и радостно, сразу и навсегда, а с другими приходится помучиться. И тогда наступает неизбежный период не то охлаждения, не то разочарования, когда первая волна восторга уже схлынула, необходимость расстаться еще не стала уверенностью, а первый поверхностный интерес, как нам кажется, удовлетворен. Мы еще ничего не узнали, ничему не научились, а нам уже скучно. Опасный это период в содержании любого животного, опасный и для него и для нас.

Пройдет время, и вы порадуетесь, что не избавились от бурундука, как от вещи, которая вас не устраивает, потому что в отличие от вещей через месяц он станет другим, весной не таким, как осенью, через год не тем, что сегодня. Он

постепенно приспособится к вам, а вы — к нему.

Радости и огорчения, волнения и заботы, и новые проблемы, загадки, вопросы... Открытие удивительного мира предлагает вам полосатенький дикарь.

Так что же это такое — бурундук? Как его правильно содержать? И что он может дать человеку?

Можно держать бурундука и просто в комнате, но вы уже успели убедиться, что лучше не делать этого. Неограниченная свобода опасна для бурундука: с его подвижностью и любопытством он обязательно найдет себе какую-нибудь беду.

Для содержания бурундука необходима клетка на металлическом каркасе. В нее ставится гнездовой домик — коробка с боковым входом, куда он сможет прятаться от опасности и от избытка света. Подстилкой может служить вата, бумага или тряпки (в природе сухая трава и листья).

Бурундук — аккуратный и чистоплотный зверек. В норе у него специальный отнорок для туалета, поэтому и в клетке он использует для этой цели всегда один и тот же уголок. Если вы поставите туда мыльницу с двойным дырчатым дном, укрепите ее, чтобы не сдвинул, и будете ежедневно ополаскивать, то даже самые придирчивые соседи не обнаружат у вас в комнате ни малейшего запаха.

Хорошо, если в клетке будет полочка или какое-нибудь возвышение (бурундуки любят сидеть на пенечках у своей норы). Еще лучше, если вы устроите для своего бурундука вращающееся колесо, как для белки, только поменьше диаметром. Тогда прекратится зоопарковое, тягостное для хозяйских глаз метание по клетке и потребность бурундука в движении будет удовлетворена. Колесо поможет ему сохранить стройность. В колесе можно «возвращаться издалека» с набитыми зерном щеками. В колесе можно убежать от хозяина и от любой мнимой опасности, а быстрое движение освободит его от страха.

Желательно, чтобы клетка стояла всегда на одном месте. Надумаете переселить в новую, лучшую клетку — не закрывайте бурундука в ней сразу, дайте ознакомиться. Животные — ужасные консерваторы. Они не любят перемен, все новое их пугает.

Итак, жильем вы его обеспечили. Но все-таки жалко держать взаперти такого подвижного зверька. Да и вы много потеряете, наблюдая за ним только в клетке.

Выпускать бурундука на прогулку по комнате удобнее перед заходом солнца: тогда он, набегавшись, сам отправится спать в свое гнездо. Постепенно вы приучите его получать угощение в клетке и прибегать на ваш зов.

Водворение бурундука в клетку, когда он не желает этого,— серьезное испытание для нервов. Но почему бурундук не заходит в нее? Не потому ли, что боится вас и чувствует себя в клетке беззащитным перед вами? Так постарайтесь поскорее убедить бурундука в вашем дружеском к нему расположении!

Суточный рацион бурундука: хлеб — 10 граммов, овес — 20, орехи — 10, подсолнухи — 5, молоко — 15, свекла и морковь — по 5, фрукты — 10 граммов, несколько мучных червей. Вода и кусковой мел постоянно.

Но зачастую бурундук, живущий в неволе, ест то же самое, что и его хозяин: различные каши и запеканки, рулеты и котлеты, сметану и творог. Всевозможные фрукты, ягоды и овощи. Сахар и печенье. Не забывайте только об одном: у бурундука, как и у других грызунов (белки, свинки, хомяка), зубы растут постоянно, как у нас ногти, поэтому его нельзя держать на одном только мягком корме. Семечки, орехи, пшеницу, горох, косточки от фруктов и другие зерна он должен получать непременно, иначе резцы так вырастают, что животное не может жевать и погибает от истощения.

Бурундук не откажется от кузнечика, улитки или гусеницы. До 40% летнего рациона зверька составляют насекомые — вредители леса. Приносите ему весной птичью гречишку (травку-муравку), листья одуванчика и подорожника, цветы яблони и акации. Не выбрасывайте увядшие медунки — бурундук ест семенные коробочки. Привозите ему из лесу мышиный горошек (листья, цветы, семена), хвощ, коноплю, побеги сосны, сережки ивы и березы, костянику и шиповник.

Он охотно выбирает зернышки из ягод брусники, крыжовника, калины, рябины, красной смородины. Клубника и малина ему меньше нравятся. Хорошо ест яблоки и виноград, сливы и абрикосы.

Но недостаточно обеспечить бурундука жильем и питанием, вы обязаны предоставить ему и работу. Стремление к активной деятельности, вообще свойственное бурундукам, особенно возрастает осенью. Бурундуки до крови сбивают себе лапки, собирая запасы семян на зиму. Вы не узнаете своего бурундука, таким он станет целеустремленным, деловым, озабоченным. Вот теперь его можно погладить и взять в руки, он ничего не боится, только дайте, дайте, дайте скорее семечек!

Неистощимую энергию бурундука советую направить по безопасному руслу: пускай собирает рассыпанное пшено или рвет на клочки газету. Давайте ему колоски овса и других злаковых, орехи — лучше шишкой, горох — стручком.

По нескольку килограммов различных семян запасает бурундук на зиму в своем гнезде. Когда коробка заполнена или зерна начинают плесневеть, запасы приходится удалять, оставляя ему немного.

С наступлением зимы активности у бурундука поубавится, он станет сонливым, малоподвижным и в один из пасмурных дней впадет в оцепенение. Он свернется клубочком в своем гнезде, тельце его окоченеет, сделается твердым и холодным (его температура упадет до +8° и даже +3°), дыхания не заметить. Все это так похоже на смерть, что невольно вспоминаешь заснувших черепах,

по ошибке выброшенных своими владельцами.

Засыпает бурундук в комнате ненадолго, через каждые два-три, самое большее пять дней просыпается; иногда поднимается ночью, чтобы поесть и попить. Бурундука не видно, а оставленное ему молоко исчезает. Но стоит пригреть солнышку, как бурундук снова активен.

Выходят бурундуки из нор в конце апреля — начале мая и вскоре начинают спариваться. В это время их и отлавливают. Охотник имитирует крик самки, бурундук бежит к нему, становится столбиком и доверчиво наблюдает, как ему на шею с помощью прутика надевают капроновую петлю. Поэтому весной в зоологических магазинах продают только самцов. Но если вам в начале мая удалось приобрести самочку и вы сумеете создать для нее спокойную жизнь, то очень может быть, что в доме вашем появятся бурундучата. Четыре, пять или даже восемь.

Рождаются бурундуки слепыми и голыми. Ушки плотно приклеены к голове. Громадные выпуклые пятна глаз, как наимоднейшие очки, закрывают половину мордочки. Позднее их разделит пополам темная полоска век. Беспомощные комочки новых жизней вздрагивают, подергиваются, как все новорожденные, попискивают еле слышно. Через несколько дней круглая головка заострится, носик выдвинется вперед, а на спине появятся темные полоски. И тогда вдруг начнет непомерно расти голова, а туловище еще долго останется худеньким, тонким и длинным.

Развиваются бурундуки сравнительно медленно и до полутора-двух месяцев остаются с матерью. (При единственном помете в году можно позволить себе такую роскошь!) Недели через три малыши покроются шерсткой и в дополнение к материнскому молоку начнут есть понемножку. Через четыре недели пошли! Еще слепые, еще вчера не могли передвигаться, а сегодня качаются на высоких неумелых ножках, но идут. Слепые, а свет различают и окружающий мир пытаются исследовать, от протянутой руки бросаются врассыпную. Очень они похожи в это время на ящериц-гекконов: голова треугольником, тельце узкое, и хвост еще не распушился.



Бурундучата.

А через несколько дней, когда у бурундучат откроются глаза, оторваться от них просто невозможно! Все разом засыпают, все разом просыпаются, затевают веселые щенячьи игры, сердито тарахтят, как лодочный мотор, когда он не заводится, и, как все дети, вырывают изо рта у матери лучший кусок. Вот теперь это уже настоящие бурундуки, только выпуклый лобик да хвост морковкой выдают детство.

Благодаря бурундукам круг ваших знакомых неожиданно расширится. К вам будут приходить совершенно незнакомые люди, приводить своих детей и внуков, приносить бурундукам угощение и справляться об их здоровье. И тогда вы сразу увидите, как много людей, неравнодушных к животным.

Пролетят еще две недели, и выросшие бурундучки перестанут сосать и сделаются беспокойными. То спали вместе — теперь устраиваются поодиночке. То беззаботно резвились — теперь мечутся в поисках выхода. Наступила самостоятельность. Пора уходить от матери, выкапывать себе нору и запасать продовольствие на долгую сибирскую зиму.

Бурундуки живут по одному. Каждый занимает определенную территорию, с которой прогоняет других бурундуков. А как быть в клетке? Тогда один бурундук рано или поздно убивает другого. Поэтому не оставляйте на зиму двух бурундуков в одной клетке: поверьте, это плохо кончится. Решили заняться разведением — приготовьте отдельную клетку для каждого из них и выпускайте на прогулку по очереди. А в общем-то не спешите покупать подружку вашему бурундуку-самцу. Сами того не желая, вы испортите ему жизнь. Самочка, особенно беременная или кормящая, с такой нешуточной угрозой преследует его, что на ваших глазах полный радости и уверенности в себе зверек превратится в нервное, несчастное, запуганное существо — ни поесть ему, бедному, ни помыться, ни заснуть спокойно. И если вы раньше считали, что животных нужно держать парами, «чтобы не скучали», то теперь вы убедитесь в том, что бурундуку лучше жить одному, ему нужно жить одному. Жить парами у них не принято.

Бурундук «является кормовой базой ценных пушных зверей». Все хищники без исключения нападают на него, а враг номер один — медведь, он раскапывает норы, уничтожает запасы да и самого хозяина.

Несмотря на свою доверчивость, бурундук пуглив и насторожен. Служить кор-

мовой базой — дело нешуточное; если его схватили, для него это значит смерть. Вот почему так отчаянно сопротивляется бурундучок, когда вы берете его в руки, вот почему так отчаянно пугается, если вы потревожите его, когда он спит. Его легко нечаянно напугать взмахом руки или одежды, кашлем или чиханьем. Его пугают голуби за окном. Объясните своему ребенку, что нельзя его брать в руки сонного: он так жестоко пугается, что может заболеть.

Легко заметить, что бурундук прекрасно знает своего хозяина и очень боится чужих. Не позволяйте вашим знакомым забавляться испугом животного. Посторонним в первое время вообще не следует подходить близко к клетке. Пускай в вашем доме он чувствует себя в безопасности.

Какое это счастье — не вызывать страха в диком животном! Как много радости вам даст ручной бурундучок! Неволя нисколько не тяготит его, а однажды вы с удовольствием заметите, что ваш звероль-бурундоль играет с вами. Знать, неплохо ему живется, да и хозяин ему достался хороший: когда он стоит, по нему можно лазить вверх-вниз, как по дереву, а прилег на диван — можно бегать вокруг него. Ну, бегал бы по полу — так нет, с хозяином ему интереснее.

И еще одно неоспоримое достоинство: оказывается, ваш бурундук не стремится сбежать от вас. Он старается вернуться в клетку, не только выскочив из комнаты, но и свободно разгуливая по дачному поселку. Ах, как хочется объяснить это привязанностью к человеку! Но не стоит обольщаться,— просто у бурундуков хорошо развит «инстинкт дома» и не любят они менять место жительства.

Вот он щелкает семечки на вашей ладони или пьет молоко из скорлупки грецкого ореха, поднимая ее ко рту, как чашечку. Вот рассматривает рыб в аквариуме, а они собрались вместе и рассматривают его. А то вдруг надумал устроить продовольственный склад в надетой тапочке и старается, выталкивает из нее ногу хозяина.

Любимая домашняя зверушка-игрушка... Даже трудно представить себе, что была у него другая жизнь. Но зазвучит в вашем доме удивительный голос: красивый, мелодичный, скорее птичий, чем звериный, бесконечно печальный и трогательный — так кричат бурундуки перед дождем,— и невольно вспомнится вам, что живет бурундук под землей, воду он пьет из ручья и свистом своим предупреждает зверей об опасности. И тогда ваш домашний зверек вдруг покажется вам и загадочным и непонятным. Ведь он представитель Великой Природы, голос которой звучит в вашей комнате.

Появление в доме нового зверька обязательно потребует новых знаний. Сначала ответственность за чужую жизнь заставит пойти в библиотеку, затем просыпается любознательность: чем больше узнаешь, тем больше хочется знать.

В. Н. Шнитников в книге «Звери и птицы нашей страны» рассказывает о жизни бурундука на свободе и в клетке. Авторы сборника «Никто не любит крокодилов» рекомендуют бурундука как одного из лучших обитателей живых уголков. А раскрыв том IV С. И. Огнева «Звери СССР и прилежащих стран», лишний раз убеждаешься, что и научная литература может быть увлекательной.

Недолго живет бурундук на свободе. По лесу бегают в основном прошлогодние зверьки, двухлетних значительно меньше, трехлетних совсем почти нет. Зато ваш бурундук проживет восемь, а то и десять лет. Но внимание! Это очень важно. Бурундук тяжело переносит жару и солнечные лучи и при температуре выше 25° на солнце может погибнуть от перегрева. Весной, пока холодно, бурундуки не прочь погреться на солнышке, но с наступлением летней жары в полдень отсиживаются в прохладных норах.

Начнете читать о бурундуке, захочется познакомиться с его родственниками — сусликом и белкой. А бобры? А волки? А дельфины?

Великолепные книги Даррелла, Лоренца, Гржимека, Моуэта... Тем, кто раскрывает их книги впервые, можно позавидовать, так много захватывающе интересного найдут они в них! Писатели — друзья и защитники животных: Б. Рябинин, Н. Сладков, И. Акимушкин, В. Песков, С. Образцов, Е. Крутовская — обязательно станут и вашими друзьями. Животное и человек: возможность взаимопонимания. Животное в зоопарке, в цирке и у нас дома. Животное и среда его обитания. Переход к вопросам охраны природы неизбежен.

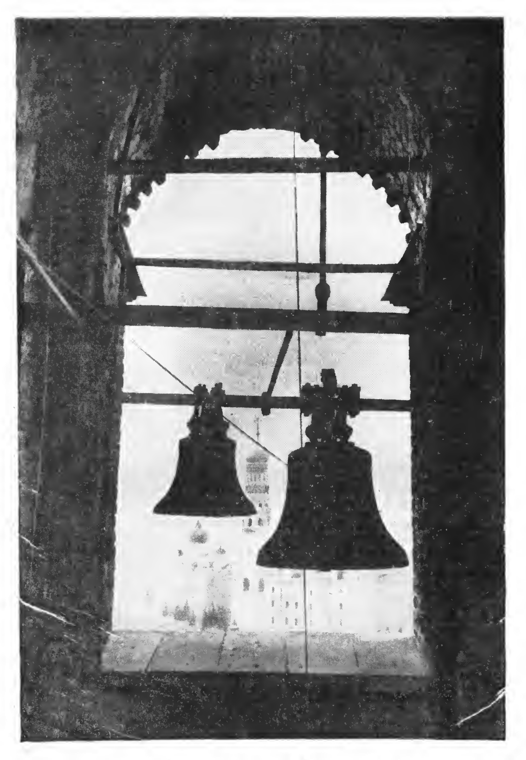
«Трагедия диких животных» И. Акимушкина. Услышав название, некоторые спрашивают: «А в чем, собственно, их трагедия?» «Люди, незнакомые с зоологией, даже приблизительно не представляют себе величины понесенного природой урона... Шестьсот видов животных сейчас на грани полного уничтожения. По-видимому, они не доживут до конца нашего века».

Но охранять животных — это значит охранять природу, наше общее богатство, красоту и радость. Д. Армани «Нам и внукам», В. Скалон «Беседы о природе», Ж. Дорст «До того как умрет природа». Газеты и журналы сами раскрываются на разделах: «Природа и мы», «Природа у нас дома».

И рано или поздно, но обязательно наступит время, когда вы спросите себя: а что сделал я, чтобы «сохранить на земле травы зелеными, а зверей живыми?» А это значит, что во Всероссийское общество охраны природы придет новый человек, знающий, увлеченный и взволнованный.

Как видите, бурундук в нашем доме — это не только отдых, и развлечение, и положительные эмоции, но это и новые книги и новые люди, это любовь к природе и тревога за нее.

«У человека вполне достаточно объективных причин, чтобы стремиться к сохранению дикой природы. Но в конечном счете природу может спасти только его любовь» (Ж. Дорст).



Ю. ПУХНАЧЕВ.

ГЛАГОЛ ВРЕМЕН, МЕТАЛЛА ЗВОН...

Прислушайтесь к этим звукам... Узнаете? Если земля наша, по свидетельству поэта, начинается от Кремля, то с этой мелодии, с напева кремлевских курантов начинается каждый новый день нашей земли. Привычный четырехкратный перезвон всегда воспринимается как мета, разделяющая ночи и дни, в какое бы время суток ни доносило его до нас радио — в сибирский ли полдень, в камчатский ли вечер.

Утро, которое возвещают кремлевские куранты,— это утро Красной площади.

Время раннее, для Москвы необычно тихое, безлюдное. Знакомая, неизменная картина... Движение вносит в нее лишь немногие незначительные поправки: струится яркими складками флаг, плывут облака над Кремлем, и медленно, еле заметно по краю циферблата башенных часов скользит своим острым концом минутная стрелка, стремясь слиться с часовой в стройную вертикальную линию.

А выше, в середине второго яруса башни, между циферблатом часов и восьмигранной короной стрельчатых арок, в которых виднеются курантовые колокола, за толстыми глухими башенными стенами, в темной комнате без окон, где помещаются сами часы, внутри диковинного сооружения из четырех дубовых столбов и железных перекладин, в котором заключены механизмы часов и курантов, в правом верхнем его углу уже готовится к бою боевой механизм: блестящий латунный барабан — игральный вал, по округлому боку которого наискосок, неровной цепочкой сбегают прямоугольные шипы — колки; стройная шеренга рычагов, упертых концами в выпуклый бок игрального вала; прямая дорожка тросов, что тянутся с тыла рычажной шеренги к потолку и на следующем этаже расходятся веером на восемь сторон — к молоткам, укрепленным за колоколами. Каждому колку определен свой рычаг, свой трос, свой молоток, свой колокол. И один из колков — передовой в косой цепи — уже подошел снизу к одному из рычагов — самому левому в шеренге: чуть натянут трос, чуть отведен молоток от края самого малого, самого тонкоголосого колокола.

И точно в 6 часов 00 минут 00 секунд по московскому времени, когда стрелки часов вытянулись в ровную золотую вертикаль, весь напряженный механизм в один и тот же миг встрепенулся порывистым движением: качнулся игральный вал — взведенный рычаг сорвался с колка — оттянутый молоток ударил о край колокола — и колокол полосиул тишину своим острым звоном, отчеркивая тот самый штрих на шкале времени, что отделяет ночь от наступающего дня.

Вращается игральный вал, косой строй колков набегает снизу на шеренгу рычагов, рычаги туго отклоняются и срываются с колков, напрягаются и ослабевают тросы, что тянутся к потолку... А выше, на восьмиугольной площадке следующего этажа, у самого ее края, на высокой тумбе, в которой спрятаны выводы тросов, колышется диковинный букет из коленчатых тяг; натягиваются и вновь провисают тросы, идущие от тяг к ударным молоткам, отклоняются и срываются молотки, ударяя о края колоколов...

Поют колокола, расписывая орнаментом звона первые секунды нового дня.

И когда замирает отзвучавшая четырехзвенная мелодия курантов, под сумрачным сводчатым потолком поющего этажа башни тяжелый молот, резко качнувшись, отходит от края огромного, саженного колокола. Он ждет, замерев в напряжении, несколько мгновений — и срывается вниз...

Плеснулась темнота в огромной опрокинутой чаше. Грохот рушится из нее на восьмиугольную площадку и, переваливаясь через невысокие подоконники, обтекая умолкнувшие курантовые колокола, сквозь проемы арок валится вниз, на площадь.

Звук многолик. Наверху он казался грохочущим камнепадом — вдоль гладких стен основания башни он соскальзывает легким облачком и ложится на брусчатку мягко, как снег.

Звук многоцветен. Сверкнув резким металлическим звоном, он, словно солнечный луч в призме, в своем полете расслаивается радугой отчетливо различимых тонов; они затухают неравномерно: то один, то другой на мгновение заслоняет собой остальные и тотчас уступает место третьему, звучащему ниже и тише — и последняя из слышимых нот неярко тлеет едва ощутимым гулом.

А колокол снова взрывается звоном... И опять...И вновь... И еще... И еще... Дрожат подернутые патиной борта широченной бронзовой чаши. Зыбкие блики размывают надпись, идущую по краю: «Весу 135 пуд».

Вековая старина проглядывает в завитом хохолке пятерки, петровская новизна — в латинском покрое букв. Но имя свое творец колокола проставил рядом стародавней, милой русской вязью с прямыми толстыми палочками и тонкими витыми перекладинками славянских литер, с крохотными буквицами, взлетающими над строкой в концах слов: «Лил мастер Семен Можжухин». Выше, в строчках официально строгой латиницы, опоясывающих колокол почти у самого венца, сквозь сумрак просматриваются лишь отдельные слова: «Вылит ... мана 27... 1769 года».

Этому колоколу минул двадцатый десяток, пошел третий век.

Он благополучно пережил первые годы своей биографии, а годы были неспокойные: его недалекий сосед, набатный колокол Кремля, в 1771 году по указу Екатерины II был снят с занимаемого поста и лишен языка за то, что призвал народ к бунту. В 1812 году Наполеон, отступая из Москвы, хотел разрушить его дом, Спасскую башню. Уже и пороховые мины были подведены под стены и строения Кремля, и кое-где зажжены фитили... Но судьба миловала и башню и колокол: их спасли передовые казачьи отряды. В 1851 году Николай I задумал навести порядок в его доме: царский указ по-

веленал отремонтировать и переделать часы, за счет других кремлевских башен пополнить набор курантовых колоколов, чтобы отныне на них можно было исполнять «Преображенский марш» и «Коль славен»... Но главный колокол остался на прежнем месте. В 1917 году, в дни октябрьских боев, остановились часы, поврежденные снарядами, примолкли колокола. По личному распоряжению Владимира Ильича часы оживил слесарь кремлевских мастерских Н. В. Беренс, художник М. М. Черемных возвратил голос курантам — они заиграли «Интернационал» и «Вы жертвою пали». С той поры главный колокол Кремля вновь звучит, размеряя ход времени.

Звучит, не утихая, час за часом. Звучит, не уставая, век за веком.

СУДЬБЫ КОЛОКОЛОВ

Судьбы колоколов — людям на зависть. Бронзовые тела не ветшают с возрастом, серебряные голоса не стареют с годами, а годы колоколов исчисляются столетиями. Смерть не страшна им — даже распавшись на куски, они вновь воскресают в огне плавильной печи, как птица-феникс в пламени костра. Они всегда на виду, каждое их слово слышно всем — открытое, громкое, четкое. И к каждому их слову прислушивается народ, каждая их речь понятна людям...

Оттого, должно быть, неизменная народная любовь и сопровождает всю их жизнь — от первого ее дня.

«Мяснику за две воловьих, две свиных и телячью тушу... Птичнику за 17 гусей, 44 куры... За мед, масло, яйца... Шинкарю за вино (дорогое!)... Пивоварам за пиво... Поварам за труды... актерам за представление... гонцам, которые приглашали восприемников (просили на выпивку)...»

Нет, не из книги расходов скаредного мажордома извлечена эта запись — ею в летописи немецкого города Рудольштадта помечен один из летних дней 1499 года — день крещения нового колокола.

День, что и говорить, необычный! Для летописца, всегда образцово беспристрастного, а тут вдруг заговорившего ворчливым тоном скупой экономки — непонятные расходы, внезапные, чрезмерные... Для радостных горожан — веселый праздник, день яркий и очень важный. Потому что тускла и однообразна жизнь города без колоколов. Колокола придают ей звонкий ритм. Каждый из них возвещает свое время — время бодрствовать и время спать, время молитвам и время житейской суете, время трудиться и время отдыхать, время веселью и время скорби, время долгу и время досугу. И у каждого такого колокола — свое соответствующее прозвище, которое дал ему народ.

«Хлебный колокол» в Турине — в ранний час под его удары хозяйки принимались мять тесто для хлебов. «Колокол чистоты» в Бонне — по его призыву жители выходили из домов подметать мостовую. «Трудовой колокол» в Аахене — он отмечал начало и конец работы. «Торговка рыбой», колокол в Вовз,— его звон был сигналом к открытию рыбных и прочих продуктовых лавок. «Пивной колокол» в Гданьске — с его позволения открывались по вечерам двери питейных заведений. «Колокол пьяниц» в Париже — двери пивных закрывались по его приказу. «Колокол чудаков» в Ульме — он звонил с наступлением темноты; после этого было небезопасно гулять по кривым переулкам города. «Преследователь гуляк», колокол в Этампе,— его голос велел тушить огни. «Воротный колокол» звучал, когда закрывались городские ворота, «сонный колокол» указывал время сна...

И, убаюкивая затихающий город, плескался в окна домов мерный прибой благовеста, звон самого тяжелого из церковных колоколов — монотонный, неспешный, усыпляющий. «Доброй ночи... храни и помилуй нас, господь... надеющиися на тя да не погибнем, но да избавимся тобою от бед...»

На бога надейся, а сам не плошай! Сонно вздыхает благовест, но чутко бодрствует набат. Пожар ли, иное ли бедствие — он разбудит спящих своим громким криком, резким, торопливым, сбивчивым. Буря ли, вьюга — далеко разносится окрест «охранный» звон, указывая дорогу заблудившимся.

Целые колокольные дружины охраняли сон и будили жизнь старинных русских городов. Бунт ли, смута, военная ли угроза — звучит «всполошный колокол». Неприятель подходит к стенам города — звучит «осадный». Гудит «вечевой колокол», «вечник»,— он созывает граждан на главную площадь, на вече, на совет о важных и неотложных делах.

Свои особые имена были у этих колоколов и хозяева свои. Не на церковной колокольне, а на крепостной стене висел «осадный колокол», на каланче — «всполошный». Не церкви, а миру подчинялся «вечник» (а сказать вернее, «вечнику» подчинялся мир, и кто распоряжался колоколом, тот командовал и городом).

Богу — богово, миру — мирское. Красивы и величественны церковные звоны, но сложились, устоялись они в незапамятные времена и давным-давно застыли, омертвели — однообразная роспись безликого времени. А что сверх того — то от живой жизни народа, то гражданского — не религиозного! — смысла. Торжественный, строгий звон — войска уходят на битву. Звон радостный, яркий — бойцы возвращаются домой с победой. Ликующий, оглушительный трезвон — народный праздник.

В лихом праздничном разгуле колокольной музыки забывалось ее посвящение богу. Забывалось... или попросту отбрасывалось прочь?

В прежние времена был в России такой обычай: на пасху в церковные колокола мог звонить любой желающий. Не мелодии церковных гимнов раздавались тогда с колоколен — плясовые мотивы, веселые припевки, «Барыня», «Камаринская». А задорные частушки, которые сочиняли сами звонари на колокольные мотивы? «У нас деньги украли, у нас деньги украли»,— плакалась одна колокольня. «А мы знаем, да не скажем, а

мы знаем, да не скажем»,— посмеивалась другая.

А сугубо светское происхождение многих церковных звонов? К примеру, в Англии вечерний звон насадил в начале тысячелетия Вильгельм Завоеватель — колокола напоминали жителям покоренных английских городов о комендантском часе. Полдневный звон ввел в середине XV века папа Каликст III — колокола призывали к молитве за победу над турками в предполагавшейся войне. С тех пор так и продолжали они звучать эхом тревожного времени.

ГЕРОИ И МУЧЕНИКИ

Как летописная страница начинается с красной строки, так колокольным звоном открывались многие памятные страницы истории, дни, вошедшие в нее под собственными именами. Вечерним звоном в Палермо началась славная «сицилийская вечерня», восстание против французских оккупантов. Колокольный звон был сигналом к резне гугенотов, страшной «варфоломеевской ночи». Звоном надежды занималась заря «Кровавого воскресенья».

В Мехико над центральным балконом президентского дворца висит небольшой, потемневший от времени колокол. Утром 16 сентября каждого года он звучит, открывая торжественное празднование Дня независимости Мексики. Легендарный колокол напоминает гражданам страны о таком же дне 1810 года, перед рассветом которого в местечке Долорес своим звоном он поднял народ на восстание против испанских завоевателей.

В Филадельфии во Дворце независимости хранится как национальная святыня надтреснутый, давно умолкнувший «колокол свободы» — он ознаменовал своим гулом первый день независимости США — 4 июля 1776 года.

Событиям менее важным в городах менее известных служили свои колокола. «Процентный колокол» Фрейбурга назначал срок уплаты старых долгов. «Колокол позора» ганзейских городов оповещал о банкротстве купца. Кельнский «кровавый колокол» созывал публику в городской суд. Лондонский «колокол бедного грешника» возвещал о казни преступника. Страсбургский «колокол смерти» гремел, когда городу грозила опасность,— он созывал на ратушную площадь всех граждан, способных носить оружие...

Колокол порой и сам играл роль секретного оружия: когда армия Хлотара, короля франков, осадила бургундский город Санс (615 г.), епископ Лупус ударил в набат: колокола в те времена еще были редкостью, их звучание было знакомо немногим; атакующие приняли громоподобный звон за голос ангела и в ужасе бежали. Никогда со времен падения Иерихона звук не вызывал такой паники в войсках!

А в день штурма Казани, ранним утром 2 октября 1552 года, русским ратникам чудился таинственный звон колоколов,— он доносился из-за стен осажденного города. «И сам царь благочестивый своими царскими ушами слыша звон от града Казани, яко Симоновского монастыря большого колокола глас». И устремилось православное воинство на зов священных колоколов, и пал град Казань.

Звон колокола был голосом родины. Он воспевал ее силу и красоту, он напоминал о долге перед ней.

Быть может, будучи в Ярославле, вы услышите старинную легенду: каждому ярославцу, навсегда уехавшему в дальние края, на чужбине то и дело чудился знакомый колокольный звон — это большой колокол древнего Петропавловского собора звал домой, в стены родного города блудных его сыновей.

И если колокол умолкал — это значило, что родину постигло несчастье.

Колокола покоренного города были желанным трофеем для победителя. Их срывали с колоколен и звонниц, их разрушали, их переплавляли на пушки и монеты. Впрочем, если война велась не с привычной целью грабежа, а из каких-либо «принципиальных соображений», с колоколами, случалось, проводили... работу по перевоспитанию. В 1685 году, вскоре после отмены Нантского эдикта, наводя порядок в протестантской Ла-Рошели, католики сбросили колокол с собора святого Варфоломея, в знак высшей меры наказания закопали его в землю, затем извлекли на свет божий в знак прощения, долго читали перед ним проповеди, убеждая отречься от прежних заблуждений, наконец, крестили заново и вновь подняли—уже на новую колокольню.

Эта фантастическая экзекуция по тем временам была вполне естественной: крещеный, освященный миропомазанием колокол казался живым существом суеверному средневековому обывателю; церковники наделяли его именем, народная молва — характером и судьбой. Размеряя время, рассказывая обо всех важных событиях, колокол принимал в жизни города и села самое живое участие. Каждому его сообщению верили без сомнений. Верили и в то, что он способен творить великие чудеса: уберечь от эпидемии, прекратить засуху и голод, оградить от грабежа. Он и получал за свое чудотворство немало: пожертвования знаменитым колоколам делали их первейшими богачами. А кому многое дано, с того много и спросится: наказания «согрешившим» колоколам назначались весьма строгие и притом самые что ни на есть человеческие.

Колокола истязали и увечили: так, в 1540 году по приказу Карла V колоколу мятежного Гента отбили край, и, охрипший, отныне он только отбивал часы. Колокола бичевали, колоколам вырывали языки, на повозке, запряженной ослом, их возили по улицам, и толпа издевалась над ними — так вымещали свою ненависть к паразитам-монахам флорентийцы, разгромившие в 1498 году монастырь святого Марка. Колокола приговаривали к заточению: так, в 1681 году набатный колокол Кремля был заключен в Никольско-Корельский монастырь за то, что своим звоном нарушил сон царя Федора Алексеевича. Колоколам отрубали уши, колокола ссылали: такой каре подвергся в 1591

году угличский колокол, сообщивший народу о гибели царевича Димитрия; из тобольской ссылки он вернулся лишь три века спустя, в 1892 году.

Большей кары, чем лишение колокола, не было для опального города. Не было и большего унижения для города, потерявшего независимость. И когда в 1510 году Василий III, великий князь московский, прислал в поверженный перед Москвою Псков дьяка Долматова с повелением отобрать у псковичей их «вечник», те, «ударнша челом в землю, не могли против его ответа дать от слез и туги сердечные. Только тые не испустили слез, иже младенцы, сосущие млеко. И бе тогда в Пскове плач и стенаиие но всех домах, друг друга обнимающе. И спустиша колокол вечной у святой Троицы и начаша псковичи, на колокол смотря, плакати по своей старине и по своей воле...»

Но, верный родине, плененный колокол отказывался петь на потеху поработителям — он таинственно умолкал в неволе, на чужбине, и злодей, пораженный чудом, спешил раскаяться в своем злодействе: «Князь Александр (Васильевич Суздальский.— *Ю. П.*) из Володимера вечный колокол святой богородицы возил в Суздаль, и колокол не начал звонити, яко же был в Володимере; и вида Александр, яко сгрубил святой богородицы, и повелел его паки везти в Володимер, и поставиша его в свое место и паки бысть глас, яко же и прежде богоугоден».

ПРОРОКИ И ДУХОБОРЦЫ

Случались с колоколами и чудеса, так сказать, противоположного свойства: они начинали звонить сами собой. Этот внезапный роковой звон был пророчеством грядущих бед. Разумеется, не на каждый колокол и весьма не часто сходил дар провидения. Тем громче была слава таких бронзовых оракулов, как колокол церкви святого Николая в небольшом испанском городке Велилья (говорили, что, отливая его, мастера растворили в сплаве один из сребреников, за которые Иуда продал Христа): в 1527 году он предсказал очередную войну с Францией, в 1558-м — смерть Карла V, в 1564-м — эпидемию чумы, в 1568-м — гибель дона Карлоса, в 1598-м — кончину Филиппа II...

«Господи! — возглашал священник при крещении «новорожденного» колокола.— Где бы ни прозвучал этот колокол, да отступят далеко смелость умышляющих козни, мрак привидений, набег несчастий, удар молнии, нападение громов, сокрушительная сила града...»

О том, насколько эффективны священные звуки в борьбе с нечистой силой и вражескими кознями, конечно, лучше отцов церкви никто судить не мог, тут уж им приходилось верить на слово (что и делали набожные христиане). Что же касается влияния колокольного звона на метеорологические процессы, то это уже вполне научная проблема. Ею всерьез занимались такие умы, как Бэкон, Декарт... Весьма возможно, полагали они, что сотрясения воздуха, вызванные звоном, рассеивают облачность.

Франсуа Араго, непременный секретарь Парижской Академии наук, осторожно поправлял своих старших коллег, говоря, что даже при современном состоянии науки (реплика относится к 1839 году) вряд ли удастся доказать влияние звуковых колебаний на степень облачности, на ход дождя и грозы.

В дискуссию тем временем вступил... Комитет общественной безопасности Франции. Его мнение, а точнее, постановление, было выдержано в строго научном духе: колокольный звон во время грозы недопустим, ибо весьма опасен; раскачивая колокола, звонарь усиливает воздушные потоки, а струи сырого воздуха — прекрасный проводник электричества; таким образом звонарь становится мишенью для молнии.

За какой из трех спорящих сторон истина? Как ни странно, верная трактовка проблемы пришла оттуда, откуда ее никто не ожидал,— быть может, оттого она и осталась незамеченной.

«Может ли колокольный звон прекратить грозу? Или же, напротив, звонить в колокола во время грозы опасно?»

20 ноября 1781 года на заседании Парижской Академии наук вновь разгорелась дискуссия вокруг этих вопросов. Среди выступлений было и такое, весьма необычное: к членам академии обращался с письмом некий аббат, пожелавший остаться неизвестным.

«Все физики знают, что высокие здания, высокоствольные деревья и колокольни вообще, если они не снабжены громоотводами, более всех других тел подвергаются опасности быть пораженными молнией...» Так начиналось это письмо. А заканчивалось оно практическими выводами и рекомендациями: не надо ни призывать к колокольному звону во время грозы, ни запрещать его; во избежание несчастных случаев целесообразно снабжать колокольни громоотводами и изолировать звонарей от колоколов, сделав часть веревки из шелка.

КОЛОКОЛЬНАЯ МУЗЫКА И КОЛОКОЛЬНЫЙ... СПОРТ

Так, обретая все новых почитателей и новых врагов, новую силу и новую красоту, плыл над землей колокольный звон — от столетия к столетию, от страны к стране...

...Над полями России, где вольно разливаться ему во всю необъятную равнинную ширь, где высоки и величавы колокольни, где огромны колокола — стопудовые, «тяжкие», как их называли,— на всю округу раздавался их громовой рокот, когда звонари-богатыри «пускались во вся тяжкая», и со всей округи собирался по праздникам народ, чтобы полюбоваться затейливыми узорами звона, в которые звонари-искусники сплетали голоса своих колоколов, не таких уж многочисленных да и не таких уж слаженных... Из поколения в поколение передавалось, от поколения к поколению богатело русское искусство колокольного звона, столь же достойное знания народного, как и русская песня.

...Под низким, облачным небом Бельгии, к холодным берегам Голландии, где хмурая природа никогда не баловала человека,—

и он искал отраду в колокольном звоне... Или проще, точнее, подробнее: за туманом трудно разглядеть циферблат башенных часов, и было решено дополнить часовой механизм часовым колоколом, а чтобы от слуха не ускользали его первые удары, было принято предварять их звонким перебором молоточков по колоколам поменьше. Так возникли куранты. С годами все шире становился диапазон их голосов (две, три октавы и более), все слаженнее звучание (в мелодиях появились аккорды), все богаче набор напевов (куранты отмечали не только часы, но и получасы, четверти, а то и каждые 7,5 минуты; мотивы менялись от месяца к месяцу). Оставалось только заменить игральный вал, управляющий движением молоточков, удобной клавиатурой, чтобы получился новый музыкальный инструмент, богатый и тонкий, а уж тех, кто приобщил бы его к подлинной музыке, долго искать не пришлось.

...Вдоль узких улочек старинных британских городов колокола прижились с ранних веков христианства (недаром патроном колокольных мастеров католическая церковь считает святого Фокериуса, ирландца). Прошли века — и из церковного искусства колокольный звон превратился в светскую забаву, по-английски серьезную и методичную: британские общества звонарей-любителей — это вековые традиции (старейшие из обществ ведут свою историю от XVII столетия), добротная техника (машинки для производства колокольного звона удобны и обеспечивают высокую частоту ударов), спортивный дух (звонари регулярно состязаются в мастерстве; рекорд скорости и точности звона с недавних пор принадлежит команде Винсфорда: за 12 часов они вызвонили в установленном порядке 21 600 звуковых фигур), наконец, глубокие исследования о колокольном звоне. Так, члены Кумберлендского общества звонарей задумали исчислить все богатство мелодий, которое заключено в переборе наперед заданного числа колоколов. Они установили, что на двух колоколах можно вызвонить две различные звуковые фигуры, на трех — шесть, на четырех — двадцать четыре... на двенадцати — 479 001 600. На этом список оканчивается, видимо, потому, что экспериментальная проверка дальнейших результатов потребовала бы чересчур много времени: уже полный перебор двенадцати колоколов занял бы, согласно примечанию к списку, 57 лет 10 месяцев и 10 дней.

Физика, математика, техника появились в нашем рассказе как предвестники будущей беседы, в которой таинства колокольной музыки мы попытаемся проверить законами точных наук.

МУЗЫКАЛЬНЫЙ КАЛЕНДАРЬ

На первый взгляд ни складу ни ладу нет в том порядке, по которому в нашем календаре дни года распределены по месяцам. В одних месяцах 30 суток, в других — 31; февраль — вообще странный месяц: в нем всего 28 суток, а раз в четыре года (в високосном году) — 29.

И все же подобные упреки необоснованны. По стройности наш календарь может сравниться с... музыкальной гаммой. Взгляните на клавиатуру рояля: чередование тонов и полутонов, белых и черных клавиш следует той же закономерности, что и чередование месяцев с различным числом дней.

ЯНВАРЬ (31) фа (28 29) ФЕВРАЛЬ
МАРТ (31) соль (30) АПРЕЛЬ
МАЙ (31) ля (30) ИЮНЬ
ИЮЛЬ (31) си
АВГУСТ (31) до (30) СЕНТЯБРЬ
ОКТЯБРЬ (31) ре (30) НОЯБРЬ
ДЕКАБРЬ (31) ми

Обычно, желая узнать, сколько дней содержит каждый месяц, мы пересчитываем косточки на кистях рук. Как видно, человек, интересующийся музыкой, может получить ответ на этот вопрос и другим способом.

По поводу аналогии в строении календаря и музыкальной гаммы можно было бы сказать несколько высоких слов. Видимо, явления природы, подчиняющиеся временным закономерностям, теперь можно будет перевести на язык музыки. Мы сможем узнать, по каким законам гармонии и мелодии природа создает свои чудесные напевы. Не отражена ли в музыкальном строе рояля та космогоническая «гармония сфер», о которой говорили пифагорейцы?

Если же говорить проще и серьезнее, то, видимо, аналогия основана на случайном совпадении. И строение клавиатуры клавишных инструментов и разбиение года на месяцы определяются отнюдь не однозначно. Например, в 15-м веке, когда уже была в употреблении хроматическая гамма, короткие клавиши органа чаще делались белыми, а не черными. Эксперименты с клавиатурой продолжались и в более поздние времена. Сколько изменений претерпела она с тех пор, как 22 века назад александрийский механик Ктезибий построил свой «гидравлос» (водяной орган)!

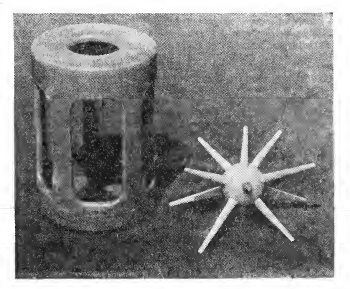
То же можно сказать и о календаре. Число дней в каждом месяце (и даже число месяцев в году!) не раз менялось до того, как Юлий Цезарь установил принятый нами сегодня порядок.

И все же подмеченная аналогия весьма любопытна.

А. ГОРКОВЕНКО,
музыковед.

г. Ленинград.

МОРСКОЙ ЕЖ



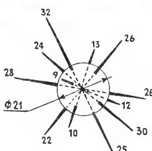
Любителям головоломок предлагаем для самостоятельного изготовления «морского ежа». Его надо загнать в клетку, а потом вытащить.

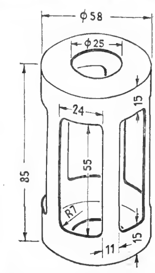
Двенадцать игл расположены на поверхности шарика в вершинах вписанного икосаэдра — правильного двадцатигранника (грани — треугольники), в каждой вершине которого сходятся пять ребер.

Возле каждой иглы на рисунке — размер части иглы, выступающей над поверхностью шарика (в миллиметрах).

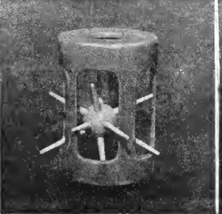
Клетку клеят из бумаги на цилиндрической болванке диаметром 54—55 миллиметров.

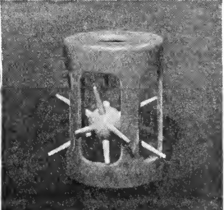
Можно сделать не клетку, а лишь одно окно, оформив его в виде ушка иглы,— тогда вам надо будет протащить «ежа» сквозь игольное ушко.





Стереоскопический снимок «ежа» в клетке. Чтобы увидеть объемное изображение без стереоскопа, надо слегка развести глаза, то есть смотреть как бы сквозь фотографию, вдаль. Правый глаз при этом будет видеть правую фотографию, а левый — левую, а картинки сольются в одну — объемную. Поначалу это может не получиться. Попробуйте тогда сделать так: поднесите журнал чуть ли не к носу (переносица должна быть точно по разделительной линии стереопары), вы увидите совмещенное изображение. Оно будет нерезким. Не нарушая положения разделительной линии по отношению к переносице, медленно отодвигайте журнал от глаз до тех пор, пока совмещенное изображение не станет резким. Чтобы не мешали появляющиеся при этом два побочных изображения, к переносице можно приставить разделительную планку-картонку так, чтобы правый глаз не видел левого изображения, а левый — правого.





ЕЩЕ РАЗ ОБ «ЭВОЛЮЦИИ»

Инженер С. СНИТКОВСКИЙ.

В журиале «Наука и жизиь» № 8, 1971 г. под рубрикой «Математические досуги» было рассказаио о созданной Д. Х. Конвеем игре «Эволюция», сущиость которой заключается в преобразовании по определенным правилам конфигураций из шашек, размещенных на клетчатой доске.

Напомииаем правила игры:

1. **Существование.** Каждая шашка, по соседству с которой расположены 2 или 3 шашки, продолжает жить в следующем поколеиии. (У каждой клетки доски насчитывается 8 соседей.)

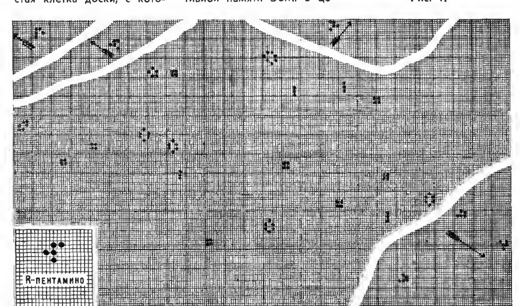
2. **Отмирание.** Каждая шашка, у которой оказалось 4 или более соседних шашек, отмирает (снимается с доски) из-за перенаселенности. Каждая шашка, у которой оказался всего один сосед или их вовсе нет, отмирает от одиночества.

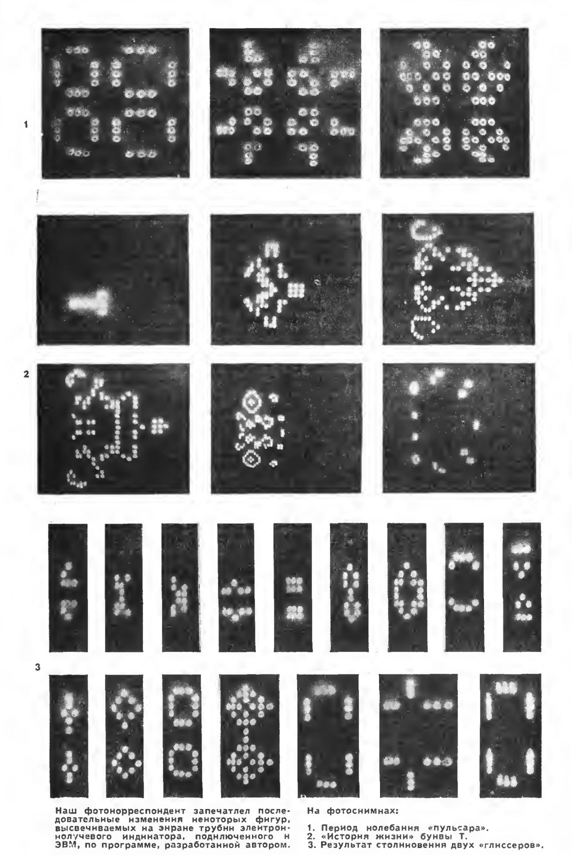
3. **Рождение.** Каждая пустая клетка доски, с которой соседствуют три шашки — не больше, не меньше, а только три,— является рождающей клеткой. Следующим ходом на эту клетку ставится шашка. **Отмирания** и **рождения** происходят одновременно.

Большинство начальных позиций приходит либо к устойчивым, либо к циклическим конфигурациям. Только для одиой из фигур, приведениых в статье, «R-пентамино», конечиая судьба осталась невыясненной. Поскольку проследить вручную за развитием такой фигуры трудно и долго, нами была сделана попытка промоделировать «Эволюцию» иа злектрониовычислительиой машине. Несмотря на очевидную простоту алгоритма, а также исключительио четкие правила игры, появились технические трудности. Они были связаны с тем, что в процессе преобразований новые фигуры росли, расползались и упрямо не желали размещаться в оперативиой памяти Э8М. 8 целях зкономии машинного времеии потребовалось создать достаточно быстродействующую программу. Наконец желательно было **увидеть** весь процесс генерации поколений. Пробовали получать координаты клеток, но построеиие фигур по зтим координатам оказалось ие менее утомительным занятием, чем построение вручную. На помощь призвали устройство графического отображения информации на трубке злектрониолучевого индикатора, разработаииое в вычислительном центре Московского СКБ автоматических линий и агрегатных стаиков и используемое в зкспериментальных работах по автоматизации проектирования. Удалось высветить получающиеся фигуры иа зкраие, и проблема визуальиого иаблюдеиия последовательных фигур была решеиа.

Итак, что же произошло с «R-пентамино»? Как выяснилось, где-то в районе 1100-го поколения, когда размеры рабочего поля вышли за рамки квадрата 500 × 500 клеток, конфигурация шашек окончательно определилась (рис. 1). В цеитре расположился довольно компактный «архипелаг» из 18 неподвижных «островков»: 8 «блоков», 4

Рис. 1.

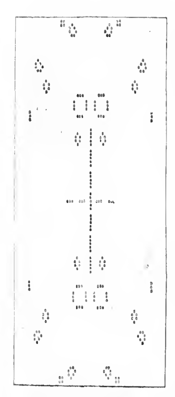




Наш фотокорреспондент запечатлел последовательные изменения некоторых фигур, высвечиваемых на экране трубки электроннолучевого индикатора, подключенного к ЭВМ, по программе, разработанной автором.

На фотоснимках:

1. Период колебания «пульсара».
2. «История жизни» буквы Т.
3. Результат столкновения двух «глиссеров».



Конечная стабильная конфигурация превращений цепочек 5—5—5—5—5—5—5 (исходная позиция показана черными точками), напечатанная **ЭВМ** на стандартной бумажной ленте по программе, разработанной сотрудниками Вычислительного центра в Ханновере (штат Массачусетс, **США**) **К. Ман-Клелландом, Т. Холмсом и др.**

«ульев», 4 «светофоров», одной «булки» и одного «кораблика».

Кроме того, от центра фигуры в трех разных направлениях разбегаются 6 «глиссеров». Так как на их пути нет препятствий, они будут продвигаться вперед бесконечно долго, поэтому «R-пентамино» можно считать в некотором роде фигурой «бессмертной».

Составленная программа позволяет наблюдать ряд превращений самых различных фигур. Особенный интерес представляет эволюция симметричных построений. На экране возникают необычайно красивые, калейдоскопические узоры (фото 1 и 2).

Курьезные совпадения возникали при проигрывании цифр и букв русского алфавита. Так, буквы **Ш** и **Щ**, эволюционируя совершенно различными путями, заканчивают свое развитие одинаково — превращаются в одну и ту же фигуру — «улей». Цифры **0** и **8**, изменяясь, образуют «пульсар 48-56-72».

Бурным взрывом заканчивается столкновение двух сближающихся «глиссеров». В итоге остается 6 пульсирующих прямых цепочек, как бы символизирующих покачивающиеся на волнах обломки (фото 3).

При всей занимательности «Эволюции» играющий в нее не может повлиять на результат при получении очередной фигуры.

Попробуем поставить обратную задачу: руководствуясь правилами игры, определить для данной фигуры ее предшественника. Эта задача, пожалуй, даже более увлекательна, чем прямая. Попробуйте, например, получить предшественников для трех квадратных блоков со сторонами из 3, 4 и 5 шашек; для трех прямых цепочек из 4, 6, 7 шашек. На рис. 2 показан

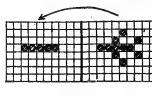


Рис. 2.

предшественник прямой цепочки, состоящей из 5 шашек.

Неясным остается вопрос, существуют ли первичные сочетания, то есть такие, которые не могут быть получены из других конфигураций в результате превращений по законам «Эволюции». Пока что поиски не дали результата. Иногда казалось, что та или иная фигура как будто отвечает требуемому условию, но в конце концов всегда находился предшественник.

Любопытный вариант «Эволюции» возникает при перенесении игры из прямоугольной в шестигранную систему. В этом случае каждая клетка имеет только 6 соседей (а не 8), но появляется больше осей симметрии. Требуется некоторая модернизация правил: **рождение** происходит на свободной клетке, граничащей с двумя шашками. **Отмирание** от перенаселенности — при наличии трех или более соседних шашек. От одиночества отмирают

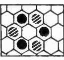


Рис. 3.

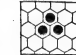


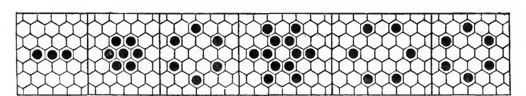
Рис. 4.

шашки, совсем не имеющие соседей.

Так же, как в предыдущем варианте игры, одинокая шашка погибает сразу. А три одинокие шашки, расположенные по вершинам равностороннего треугольника, начинают пульсировать подобно светофору (рис. 3). Треугольный блок (рис. 4) погибает на 5-м ходу. Цепочка из трех шашек после генерации третьего поколения создает пульсирующую систему «звездочка» с периодом колебаний 3 цикла (рис. 5).

Замечено, что в шестигранной системе следить вручную за развитием фигуры значительно легче, чем в прямоугольной системе.

Рис. 5.



Михалково. Башни главного въезда в усадьбу.

● ПО МОСКВЕ ИСТОРИЧЕСКОЙ

Раздел ведет главный библиограф научной библиотеки имени Горького МГУ В. СОРОКИН.

ЧЕРЕМУШКИ, КУЗЬМИНКИ И ДРУГИЕ

КРАСНОГВАРДЕЙСКИЙ РАЙОН

Борисово. Эта вотчинная усадьба входила некогда в состав села Коломенского как приселок дворцового хозяйства. Известно, что в царствование Федора Ивановича (1584—1598 гг.) усадьбой владела царица Ирина, сестра Бориса Годунова. Пруд сохранял название Цареборисовский.

Братеево. По писцовым книгам 1628 года Братеево было приселком села Коломенского. При нем была пустошь Антипьевская и Долгий Луг. В 1703 году здесь было 38 дворов.

Дьяковское (Дьяково). Здесь на берегу Москвы-реки, на высоком холме, находится всемирно известное древнейшее городище Дьяковское. Приселок соседнего села Коломенского, Дьяковское славится своим выдающимся архитектурным памятником — церковью Иоанна Предтечи, построенной в середине XVI века зодчими Бармой и Постником Яковлевым.

Загорье. Бывшая усадьба М. А. Хованской, сестры отца А. И. Герцена. Одно время на воспитании у «грозной княгинии», как близкие звали Хованскую, находилась Н. А. Захарьина, двоюродная сестра писателя и его будущая жена. Усадьба описана в письмах Захарьиной к Герцену. До нашего времени сохранились часть парка и пруд.

Ленино (Царицыно). В конце XVI века эта вотчинная усадьба Коломенского дворцового хозяйства называлась Черная Грязь. В. В. Голицын, один из владельцев усадьбы, называемой также селом Богородским, завел в ней обширное хозяйство и соорудил плотины. В 1712 году Петр I подарил усадьбу князю Кантемиру, сын которого первый русский сатирик Антиох Кантемир провел здесь свое детство. С 1775 года усадьбу, приобретенную Екатериной II, назвали Царицыно. Тогда же было поручено архитектору В. И. Баженову начать строительство дворца с многочисленными службами. К лету 1785 года был возведен ряд дворцовых построек. Екатерине II дворец не понравился. Здание дворца, построенного Баженовым, было снесено, а на его месте в 1785—1793 годах был построен дворец по чертежам архитектора М. Ф. Казакова. После смерти Екатерины II строительство приостановили. Позднее, в начале прошлого века, было возведено несколько парковых построек архитекторами И. В. Еготовым и Е. Д. Тюриным. Царицыно славилось как дачное место. Здесь жили и бывали: И. С. Тургенев, А. Н. Островский, А. П. Чехов и многие другие. В советское время здесь жил и работал поэт Ф. С. Шкулев, а также друг поэта Шкулева, участник трех революций, организатор партийной ячейки и секретарь волостного комитета партии, большевик Семен Кошкин, именем которого здесь названа улица.

Сабурово. Известно по писцовым книгам с XVI века как вотчина московских князей. Приселок села Коломенского.

КРАСНОПРЕСНЕНСКИЙ РАЙОН

Шелепиха. Деревня существовала еще в XV веке. В октябрьские дни 1917 года здесь стояла тяжелая артиллерия красногвардейцев, связанных с Пресненским райкомом. В память о бывшей здесь деревне названы ее именем набережная, шоссе, улица, тупик.

КУЙБЫШЕВСКИЙ РАЙОН

Богородское. Древняя подмосковная деревня Алымово, поздиее Алымово-Богородское. С открытием завода Московского товарищества резиновой мануфактуры (теперь «Красный Богатырь») в селе Богородском возникают кружки самообразования рабочих. В 1900-х годах рабочие устанавливают связь с МК РСДРП. Здесь устраивались стачки, массовки с сотнями рабочих, собрания в соседнем лесу, на берегу Яузы. Организаторами сходок были А. И. Карпузи, Г. Н. Мандельштам.

Гольяново. Село дворцового ведомства в XVII—XVIII веках. В XIX веке принадлежало Трубецким.

Калошино. Деревня упоминается в писцовых книгах конца XVI века как соседняя с селом Черкизовом. В 1905 году в лесу за деревней революционные рабочие устраивали нелегальные собрания.

Продолжение. Начало см. № 7, 1972 г.

Чернизово. Древнее село. Принадлежало выехавшему из Золотой орды при великом князе Дмитрии Донском царевичу Серкизу. Почти 400 лет село было владением Чудова монастыря. На речке Сосенке были сделаны плотины и устроен Черкизовский пруд. В Октябрьские дни 1917 года находившаяся около села Черкизово радиостанция была захвачена красногвардейцами и передана в распоряжение Военно-революционного комитета района.

КУНЦЕВСКИЙ РАЙОН

Крылатское. В 1423 году принадлежало великому князю Василию Дмитриевичу, а после находилось в числе государевых вотчин и было любимо Иваном Грозным. Тогда село называли Крылецким.

Кунцево. Первые известия о Кунцевской местности относятся к 1454 году, когда находившуюся из территории Кунцева деревню Ипскую наместник ростовский Петр Константинович отдал Успенскому собору. Название Кунцево, очевидно, произошло от слова «кунеть» — «хорошеть». Это подтверждают названия двух соседних селений — Хорошево. Возникшая в 1622 году деревушка Кунцево принадлежала селу Хвилн (Покровскому) — подмосковной вотчине Мстиславских. В прошлом веке Кунцево славилось как одно из лучших в Подмосковье мест отдыха. Здесь жили и бывали: Карамзин, Огарев, Герцен, Достоевский, Тургенев, Григорович, Лев Толстой, Фет, Чайковский, Крамской, Чехов, Саврасов, Врубель. В революционные дни 1905 года рабочие Кунцева приняли участие в стачках и митингах, а дружинники шмитовской фабрики вместе с рабочими Брестской железной дороги пытались остановить железнодорожное движение. В дни Октябрьской революции 1917 года здесь составился большой отряд Красной гвардии и был организован Военно-революционный комитет. В 1918—1920 годах в здании Кунцевского волисполкома (ныне пр. Загорского, 23) неоднократно бывал и выступал на собраниях рабочих и крестьян Владимир Ильич Ленин.

Мазилово. Старинная деревня при селе Фили. В начале XVIII века эта деревня была перенесена к Большой Звенигородской дороге. В XIX веке подмосковная дачная местность, как Давыдково и Волынское.

Поклонная гора. Возвышенность на Смоленской дороге, откуда в старину въезжавшие в Москву и выезжавшие из нее «отдавали поклон» городу.

Спасское на Сетуни. В начале XVII века эта деревня, называвшаяся то Манухино, то Оксеново, принадлежала Лариону Сумину. В 1627 году она значится за Воином и Петром Пушкиными. В 1673 году за Артемоном Матвеевым, при котором и была в 1676 году построена церковь Спаса, являющаяся сейчас памятником архитектуры.

Татарово. Предполагают, что в древности деревня принадлежала какому-то выходцу из Золотой орды.

ЛЕНИНГРАДСКИЙ РАЙОН

Всехсвятское. Известно с XV века, когда оно называлось «село Святые Отцы на речке Ходынке» и принадлежало князю Ивану Патрикееву. Церковь Всех Святых построена в 1733—1736 годах и является памятником архитектуры. Около нее находится могила И. А. Багратиона, отца героя Отечественной войны 1812 года. В октябре 1917 года в Народном доме села был создан Революционный комитет, организовавший отряд Красной гвардии в 90 человек.

Головино. Бывшая в XV веке вотчина внука Григория Ховры (владельца Ховрина).

Козьмо-Демьянское. В середине XVI века село принадлежало Борису Федоровичу Годунову. С 1703 года — сыну учителя Петра I Зотову. Село называлось также Зотовкой. По разделу наследства владение перешло к семье Эйхлеров. Управляющим имением у них был крепостной Матвей Комаров, автор популярных тогда книг: «История Ваньки Каина», «Повесть о приключении английского милорда Георга» и другие. Для последнего владельца Патрикеева архитектор Ф. О. Шехтель выстроил дом, в котором после 1917 года был открыт санаторий «Химки» (нынешний адрес: Правобережная улица, 5). Сюда летом 1918 года и в 1921 году приезжал В. И. Ленин и знакомился с хозяйством санатория.

Михалково. До 1767 года усадьба принадлежала Дашковым. По заказу следующего ее владельца генерала П. И. Панина в конце XVIII века зодчий В. И. Баженов построил здесь новую усадьбу. От усадьбы сохранились башни с оградой, флигеля, беседки, являющиеся памятниками архитектуры, а также часть парка с прудами.

Никольское. Древнее село на речке Химке, в XVI веке принадлежавшее князю Юрию Токмакову.

Химки. Новый жилой массив, возникший вокруг дачной местности возле речки Химки. На Химкинском мосту Ленинградского шоссе утром 16 октября 1941 года советские танкисты шквальным огнем уничтожили большой разведывательный отряд мотоциклистов гитлеровцев, прорвавшихся через передовую линию фронта к Москве.

Ховрино. Владение Григория Сафарина, по прозвищу Ховра. Сын его Иван Голова, от которого пошла фамилия Головиных, в 1472 году по поручению великого князя Ивана III вел наблюдение за постройкой Успенского собора в Московском Кремле.

Ходынский луг. В духовной грамоте великого князя Дмитрия Ивановича 1383 года Ходынский луг завещался его сыну Юрию.



Братцево. Центральная часть усадебного дома с террасой.

Знаменское-Садки. Главный дом усадьбы.



● **IX ПЯТИЛЕТКА**

Новые товары

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ— ТУРИСТАМ



Лодка «Калужанка» рассчитана для прогулок в прибрежных зонах озер и водохранилищ. Конструировалась она специально для автотуристов: лодка легко разбирается и складывается в пакет размером 115×96×37 сантиметров, который очень удобно транспортировать на стандартном багажнике легкового автомобиля (на крыше).

Габариты лодки 275×115×45 сантиметров, вес — около 50 килограммов. На лодке устанавливается подвесной мотор типа «Прибой» или «Салют-4», и она с двумя пассажирами может развивать скорость до 13 километров в час.

Алюминиевый корпус лодки имеет подкладку из пенопластовых блоков, которые обеспечивают такой запас плавучести, что лодка остается на плаву даже при заполнении корпуса водой.

Цена «Калужанки» — 150 рублей.

Лодка надувная завода «Резинотехника» отличается тем, что у нее прочный фанерный настил и транец. На ней можно ходить с подвесным мотором мощностью до трех лошадиных сил.

Габариты лодки 270×130×45 сантиметров, вес — 32 килограмма, а грузоподъемность — 250 килограммов.

Цена надувной лодки — 150 рублей.

Лодочный мотор «Нептун-М» рассчитан для установки на судах весом не менее 130 килограммов и высотой транца не более 40,5 сантиметра. Мощность его — 20 лошадиных сил.

Если «Нептун-М» установить на мотолодку, то он может буксировать воднолыжника.

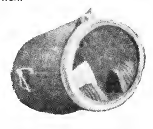
Два мотора «Нептун-М», установленные на лодке типа «Прогресс» или «Крым», позволяют развивать скорость около 50 километров в час.

От этого мотора можно питать электрические лампы для освещения судна и лампы ходовых огней. Переносный топливный бак с быстросъемным креплением крышки позволяет продолжать поездку без остановки для дозаправки топливом: достаточно лишь переставить крышку со шлангом на запасную канистру.

Достоинство «Нептуна-М» и в том, что его детали и узлы взаимозаменяемы с деталями и узлами других моторов.

Запасные части к «Нептуну-М» выпускаются в широком ассортименте, и их всегда можно приобрести через Подольскую базу Посылторга по адресу: Подольск, 7 (Московская область), Пилотный пер., 4, «Посылторгбаза».

Цена мотора — 380 рублей.



Маска для пловцов «Амфибия», выпускаемая ленинградским объединением «Красный треугольник», отличается от других моделей тем, что имеет гофрированные карманы, выравнивающие давление воздуха в пространстве между маской и лицом в зависимости от глубины погружения пловца.

Цена маски — 4 рубля.

Спасательный жилет, выпускаемый заводом «Резинотехника», не нужно накачивать воздухом или каким-либо газом: у него подкладка из поролона, который обладает исключительно высокой плавучестью.



Поэтому жилету не страшны никакие механические повреждения — и порванный, он не теряет своих качеств спасателя. Яркая оранжевая окраска жилета позволяет на большом расстоянии заметить терпящего бедствие.

Цена спасательного жилета —16 рублей.



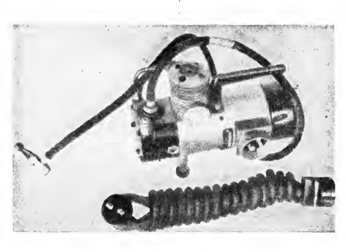
Автомобильный компрессор действует от аккумулятора автомашины (12 вольт). С его помощью можно в считанные секунды накачать камеры колес легкового автомобиля, а также надуть резиновые матрацы, лодки.

Вес компрессора — около 4,5 килограмма. Цена —66 рублей.

Лебедка «ЛР-0,5» поможет легко вытянуть застрявший на плохой дороге легковой автомобиль или мотоцикл. Сила тяги лебедки — 500 килограммов при вращении рукоятки с силой в 8 килограммов. Радиус действия лебедки —15 метров.

Габариты «ЛР-0,5» —18 × 18 × 13 сантиметров, вес —8,7 килограмма. Цена —43 рубля.

Все перечисленные товары отличаются высоким качеством изготовления и будут экспонироваться в специальном разделе международной выставки «Автосервис» в московском парке «Сокольники».

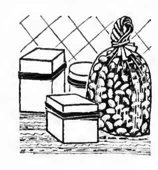


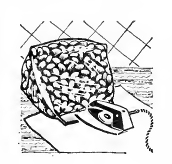
● ХОЗЯЙКЕ НА ЗАМЕТКУ

МОРОЗИЛЬНИК

Имея дома холодильник, вы можете сами приготовить немного свежезамороженных фруктов и овощей. Для этого очистите их, тщательно промойте под краном и дайте хорошенько обсохнуть. Некоторые овощи, например, горох, фасоль, шпинат, после промывки необходимо сложить в дуршлаг и опустить на 3—4 минуты в кипящую воду.

Подготовленные фрукты и овощи положите в цельные полиэтиленовые мешочки или в пластмассовые коробки. Фрукты можно присыпать сахарной пудрой или смочить густым сахарным сиропом. После этого осторожно перекрутите горловину каждого мешочка, перегните ее и уплотните аптечной резинкой. Можно горловину «заварить»: положите ее на металлический лист, с обеих сторон приложите к ней по одной полоске алюминиевой фольги и прогладьте горячим утюгом, следя за тем, чтобы утюг не сошел с полоски и не испортил мешочек. (Фольга остается на «заваренной» горловине.)





Пластмассовые коробки после наполнения их фруктами или овощами закройте крышками и обмотайте изоляционной лентой или липучкой.

Подготовленные таким образом фрукты и овощи положите на испаритель или в морозильное отделение и переведите холодильник на максимальный режим работы. Через 36 часов, когда фрукты и овощи полностью замерзнут, холодильник снова можно перевести на нормальный режим работы.

ПЫЛЕСОС В РУКАХ САДОВОДА

Многие читатели обращаются в редакцию с просьбой рассказать на страницах журнала о возможности эффективного использования пылесоса на садовом участке при опрыскивании растений. В связи с этим мы попросили садовода-любителя В. Сергеенко поделиться своим многолетним опытом.

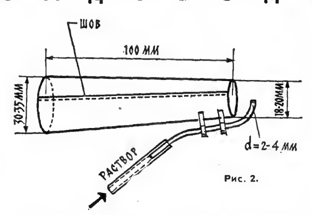


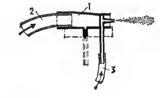
Рис. 2.

В инструкции, приложенной к универсальному электропылесосу, наглядно показано, каким образом пылесос можно превратить в пульверизатор-распылитель. Однако, как показывает практика, такой пульверизатор имеет низкую производительность и часто выходит из строя. Особенно при разбрызгивании густых растворов. Основной дефект в работе пульверизатора — засорение выходного отверстия и неплотное прилегание приставки к банке с раствором.

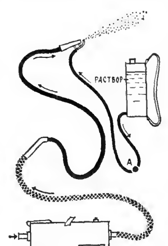
Чтобы избавиться от указанных недостатков, надо удалить из корпуса пылесоса фильтр и изменить конструкцию пульверизатора-распылителя, приложенного к пылесосу, оставив в действии лишь те его части, которые указаны на рис. 1, а именно: патрубок (1), надетый на удлинительную трубку (2), и пластмассовую трубку (3) для подачи раствора. Лишние отверстия должны быть заглушены. В этом случае стеклянная банка для раствора не потребуется.

Лучше, если наконечник стандартного распылителя заменить самодельным конусным наконечником из

Рис. 1.



жести (рис. 2), надев его непосредственно на удлинительную трубку пылесоса или на дополнительную по-



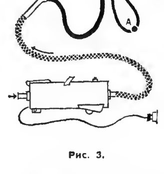
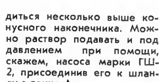


Рис. 3.

лиэтиленовую трубку длиной 3—5 м (рис. 3). При такой длине трубки с одного места можно обработать раствором 150—200 кв. м площади сада. Раствор подается к выходному отверстию конуса по шлангу из бачка, закрепленного ремнями на спине садовода. Во время работы пылесос перемещается вручную или на легкой тележке. Чтобы раствор подходил к разбрызгивателю самотеком, бачок должен нахо-



диться несколько выше конусного наконечника. Можно раствор подавать и под давлением при помощи, скажем, насоса марки ГШ-2, присоединив его к шлангу в точке А.

Конусный наконечник позволяет разбрызгивать и густые растворы, например, известковое молоко, минерально-масляные эмульсии, суспензии и др. В этом случае раствор находится в металлическом бачке, сделанном из литровой консервной банки (рис. 4).

Этот же бачок удобно использовать и для увлажнения дыма при защите растений от заморозков. Для

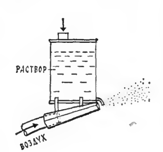


Рис. 4.

получения дыма можно сделать в земле печь простейшей конструкции глубиной 60—70 см (рис. 5). В нижней части печи устанавливаются колосники. Воздух в поддувало подается по специальной трубе (для растопки печи и для регулирования горения мусора

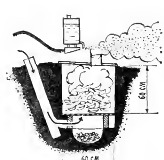


Рис. 5.

можно использовать воздушную струю от пылесоса).

Выходящий из печи дым направляется струей увлажненного воздуха в нужную сторону садового участка.

Одна такая печь может дать необходимое количество дыма для защиты растений на площади более одного гектара.

Краткая техническая характеристика разбрызгивателя с конусным наконечником:

потребляемая мощность —200—250 ватт; длина факела разбрызгивания, считая от наконечника,— 3—4 м; продолжительность опрыскивания среднего дерева — около 1 мин.; расход раствора на среднее дерево — не более 1 л; один человек за 30—50 мин. может обработать участок площадью около 600 кв. м.

Некоторые сведения о механизации процесса разбрызгивания растворов на садовом участке были опубликованы в журнале «Наука и жизнь» № 4, 1969 г. и №№ 5—8, 1971 г.

В. СЕРГЕЕНКО.

БЫСТРО И ВКУСНО

Рыба моментально

Поставьте кастрюлю с водой на огонь. Пока вода греется и закипает, кусочки рыбного филе положите на пять минут в соленую воду (на стакан холодной воды— ложка соли).

За эти пять минут:

натрите на терке морковь и лук,

смешайте сливочное масло с небольшим количеством молотого перца,

нарежьте мелко немного зелени петрушки и лука.

Вынув из рассола филе, дайте стечь воде. Затем положите кусочки филе на смазанную маслом пергаментную бумагу, сверху положите слой масла с перцем, на него — слой тертой моркови с луком. Все это сбрызните соком лимона или разведенной лимонной кислотой и посыпьте мелко нарезанной зеленью.

Заверните края бумаги, а получившийся пакет обвяжите шпагатом и опустите в кастрюлю с кипящей водой (кастрюля должна быть заполнена кипятком на две трети). Поварив пакет на слабом огне минут пятнадцать, можно его вынуть; блюдо готово.

Развернув пакет, вы получите ароматные куски рыбы и уже готовый соус к ним. Аккуратно переложите все на подогретые тарелки.

На полкилограмма рыбного филе требуется одна морковка, одна луковица, две столовых ложки сливочного масла, одна столовая ложка лимонного сока.

«Момент-закуска»

Тонкие ломтики вареной колбасы уложите на блюдо, а на них положите тонкие колечки репчатого лука. Все это полейте заправкой из растительного масла, горчицы и уксуса, посыпьте мелко нарезанной зеленью.

Яичница на сметане

Положите на глубокую сковородку примерно полстакана сметаны и поставьте на огонь. Когда сметана наполовину выкипит, выпустите на нее шесть—восемь яиц, положите немного соли и поперчите. Когда яйца сварятся в укипевшей сметане (на это требуется минуты три-четыре), горячей лопаткой или раскаленным кухонным ножом припеките яйца сверху — блюдо готово.

ВЕСТИ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ

МОДЕЛИРОВАНИЕ БОЛЕЗНИ

Ревматоидноподобный полиартрит — заболевание суставов. Причины, вызывающие заболевание, разнообразные. Это могут быть некоторые инфекционные болезни — грипп, сепсис, скарлатина и другие. Иногда хронический полиартрит — следствие нарушения обмена веществ, расстройства функций щитовидной железы. Процесс лечения болезни длительный, причем иногда достигается только временный эффект. Изыскиваются все новые методы лечения этого коварного заболевания.

Занимаются этой проблемой и в Центральном научно-исследовательском институте курортологии и физиотерапии Министерства здравоохранения СССР. Здесь в экспериментальном отделе получена модель ревматоидноподобного полиартрита. Подопытными были кролики. Животным под кожу задних конечностей вводили специальное вещество. В результате через 20—30 дней они заболевали полиартритом. Суставы конечностей были поражены.

Картина болезни была очень сходной с соответствующим заболеванием у людей.

Модель, полученная учеными института, отличается от других моделей тем, что у животных наблюдалось не только множественное поражение суставов, но и изменения внутренних органов (сердца, почек).

Данные экспериментальных исследований позволят изучить, как протекает заболевание, проследить за действием лечебных средств.







● ДОПОЛНЕНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ПРЕДЫДУЩИХ НОМЕРОВ

Дорогая редакция! Во втором и третьем номерах вашего журнала за этот год помещены в Кунсткамере фотографии «чудес», созданных природой.

В прошлом году я был на Памире. Там, на склонах одного из хребтов к северу от поселка Мургаб, образовались при выветривании фигуры самой причудливой формы. Посылаю вам несколько снимков.

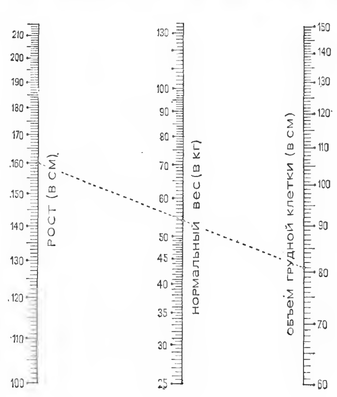
И. ГУСЕВ, геолог.
г. Душанбе.

Верблюд.
Варан.
Лебедь.

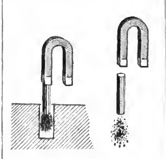
НОМОГРАММА

Эта номограмма для определения нормального веса человека разработана читателями А. Кузнецовым и Д. Кузнецовой (г. Минск) на основании эмпирической формулы, приведенной в статье В. Воробьева «Питайтесь правильно» (№ 12, 1971 г.).

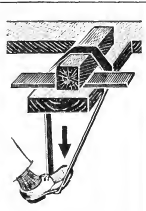
Правило пользования номограммой: на левой шкале найдите точку, соответствующую фактическому росту, а на правой — точку, соответствующую объему грудной клетки. К найденным точкам приложите край линейки. Точка пересечения края линейки со средней шкалой даст искомый вес. Отклонение от него истинного веса на ±3 кг для мужчин и ±3,5 кг для женщин считается нормальным.



Домашнему мастеру. Советы

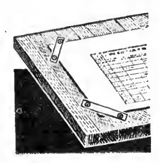


Круглый стальной стержень, приложенный к магниту, поможет вам очистить узкое глубокое гнездо от металлического сора.



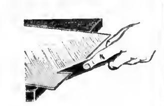
Это нехитрое приспособление полезно иметь каждому домашнему мастеру в своем техническом арсенале.

Нажав ногой на бесконечный ремень, вы надежно прижмете обрабатываемую деталь к верстаку, не прибегая к помощи рук.



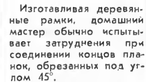
Кромку листового железа после резки ножницами удобно зачищать самодельным стругом, изготовленным из куска старого ножовочного полотна. Угловой вырез в полотне можно выточить абразивным трехгранным бруском.

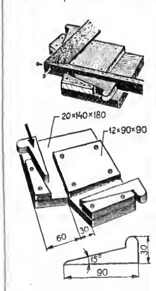
Рабочие грани струга заточите.



Изготавливая деревянные рамки, домашний мастер обычно испытывает затруднения при соединении концов планок, обрезанных под углом 45°.

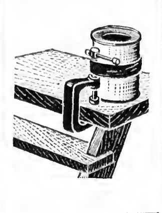
Дело облегчится, если воспользоваться самодельным приспособлением для двустороннего обжима рамки.



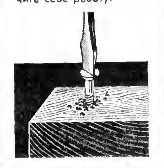


Чтобы лист ватмана на чертежной доске не прокалывать кнопками, достаточно прикрепить к доске полоски плотной бумаги, перекрывающие углы ватмана.

При выполнении вручную малярных работ желательно освободить руку от банки с краской. Это можно сделать разными способами. Вот один из них: банка закрепляется с помощью струбцины и куска изоляционной ленты на верхней площадке лестницы-стремянки.



Не так просто завинтить шуруп в твердую древесину. Наколите шилом отверстие для шурупа, насыпьте по краю отверстия немного мыльной крошки, и вы облегчите себе работу.





В марте с. г. финишировала Всесоюзная шахматная Олимпиада, посвященная 50-летию образования СССР. Эта Олимпиада была одновременно и командным первенством СССР. На всех этапах Олимпиады общее число ее участников превзошло миллион. На заключительном этапе в соревнованиях участвовали команды Москвы, Ленинграда и всех 15 братских союзных республик — это еще одно свидетельство расцвета национальных культур и торжества ленинских принципов национальной политики. В финальных соревнованиях сражалось 22 гроссмейстера, 83 мастера, 72 кандидата в мастера, представители 20 национальностей.

Председатель оргкомитета Олимпиады летчик-космонавт СССР Герой Советского Союза В. И. Севастьянов, подводя итоги этого грандиозного соревнования, отметил, что 864 партии, сыгранные участниками 17 сборных команд, явились не только вкладом в современное шахматное искусство, но и примером творческого содружества народов СССР, символом единения прославленных гроссмейстеров и талантливой молодежи.

Первое место завоевала сборная команда Москвы.

Кроме командных призов, были учреждены награды шахматистам, показавшим лучшие индивидуальные результаты на своих досках.

За лучший результат на 2-й доске ($5^1/_2$ очков из 7) гроссмейстер А. Гипслис (Латвийская ССР) награжден призом журнала «Наука и жизнь».

Ниже печатается партия, игравшаяся в одной из предварительных групп в матче Белоруссия — Латвия.

Комментирует гроссмейстер Айвар ГИПСЛИС.

Ни доски, ни фигур не потребуется вам для разыгрывания партий, помещаемых в этом разделе. Достаточно иметь перед собой журнал: здесь приводятся позиции, возникшие в партии после каждых 3—4 ходов.

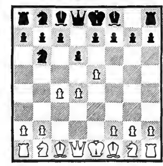
В. КУПРЕЙЧИК — А. ГИПСЛИС.

(Всесоюзная шахматная Олимпиада. Москва, 1972 г.)

1. e2 — e4 **Kg8 — f6**
2. e4 — e5 **Kf6 — d5**
3. d2 — d4 **d7 — d6**
4. c2 — c4 **Kd5 — b6**

Вторая волна увлечения защитой Алехина почти что предала забвенью вариант четырех пешек. Он встречался крайне редко. Однако теперь, когда другие варианты исследованы более или менее досконально, теоретики и практики вновь вернулись «к первой любви своей».

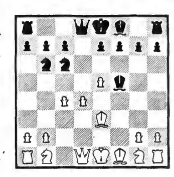
Шесть ходов пешками, конечно, не отвечают общим принципам разыгрывания дебюта, но нет правил без исключений. Белым удается таким путем завоевать пространственный перевес и создать сильный пешечный центр. Если черным не удастся его разрушить, перевес белых будет бесспорен.



5. f2 — f4 **d6 : e5**
6. f4 : e5 **Kb8 — c6**

Ставить коня впереди пешки «с» в ферзевом гамбите, заранее отказываясь от такого эффективного ресурса, как подрыв c7 — c5, считается проявлением дурного вкуса. Сейчас об этом вспомнили и поклонники защиты Алехина. В партии Суэтин—Багиров (полуфинал 39-го чемпионата СССР, Новосибирск, 1971 г.) было сыграно: 6...Cf5 7. Kc3 e6 8. Kf3 Cb4 9. Cg5 Фd7 10. Фd2 c5. В дальнейшем черные добились отличной игры — 11. Лd1 Kc6 12. d5 Ka5 13. Фc1 0—0 14. a3 C : c3+ 15. Ф:c3 Фa4 16. d6 Kc6 17. Ce2 Фc2 18. Ф:c2 C:c2 19. Лc1 Ce4 20. 0—0 Kd7.

7. Cc1—e3 **Cc8—f5**



8. Kb1—c3 **e7—e6**
9. Kg1—f3 **Cf8—e7**
10. d4 — d5 **Kc6 — b4**

11. Kf3 — d4 **...**

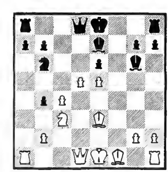
На международном турнире в Гаване (1971 г.) автору этих строк пришлось отразить яростные атаки такого «нападающего», как Велимирович: 11. Лc1 f6 12. a3 Ka6 13. g4!? Партия

выдалась очень волнующей, оба соперника допускали немало неточностей, но, когда атака белых была уже отбита, последовал неожиданный финал. черные грубо ошиблись: 13. ... С:g4 14. Лg1 f5 15. h3 С:f3 16. Ф:f3 0—0 17. Лc2 Фd7 18. Лd2 Лae8? 19. d6 cd 20. Фh5 Лc8 21. c5 Л:c5 22. Сc5? К:c5 23. Лdg2 g5! 24. Сb5 Фd8 25. b4 Кcd7 26. ed Сf6 27. Кe2 Кe5 28. Кf4 Ф:d6?? 29 Л:g5+Крh8 30. Ф h7+, и черные сдались. На основании этой партии теоретики забраковали метод защиты черных, по нашему мнению, явно преждевременно.

11. ... **Сf5 — g6**
12. a2 — a3 **c7 — c5**
13. Кd4:e6 ...

Вариант 13. ab cd 14. Ф:d4 С:b4 не устраивал белых — их король чувствовал бы себя не совсем уютно в центре доски.

13. ... **f7 : e6**
14. a3 : b4 **c5 : b4**



15. Кc3 — a4 ...

Продолжение, рекомендованное международным мастером В Багировым в его монографии «Защита Алехина», со ссылкой на вариант 15. ... 0 — 0 16. К:b6 ab 17. Л:a8 Ф:a8 18 d6 Сd8 19 Сe2 Сe4 20. Лf1 С:g2 21. Л:f8+ Кр:f8 22. Кpf2 Сc6, и, хотя у черных лишняя пешка, им надо бороться за ничью Я вспомнил об этом во время партии, и, понятно, такой ход борьбы меня не устраивал.

15. ... **Кb6 — d7!?**

Когда в кабинетной тиши готовишь какой-либо дебютный вариант, стараешься тщательно проверить каждый ход, каждую возможность с обеих сторон. И тем не менее за доской часто приходится сталкиваться с непредвиденными репликами партнера.

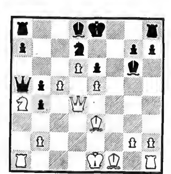
16. Фd1—d4! ...

Вот она, непредвиденная реплика! Хотя, откровенно говоря, это не совсем так: перелистывая после партии свои дебютные заметки, я обнаружил следующую запись: «Неясно, как играть на 16. Фd4». Во время партии я об этом не помнил и был доволен уже тем, что избежал варианта Багирова. Так как эндшпиль после 16. .. 0 — 0 17. de Кb6 18. Ф:d8 Лf:d8 19. Кc5 мне совсем не нравился, я решился на обоюдоострое продолжение.

16. ... **Фd8 — a5!?**
17. d5 — d6 ...

Возможно, что с этим ходом спешить не следовало. Хорошо выглядело координирующее позицию 17. b3. В пылу борьбы мне казалось, это эндшпиль после 17. .. 0 — 0 18. Кc5 Ф:c5 19. Ф . c5 К . c5 20. С : c5 неприятен для черных, но анализ после партии показал, что из-за слабости пункта e5 (что подчеркивалось ходом 20. ... Лf4!) у черных вполне достаточная контригра. Можно понять моего партнера — отказаться от выигрыша ферзя, отбрасывая при этом неприятельские фигуры на исходные горизонтали, кто на такое решится!

17. ... **Сe7 — d8**
18. c4 — c5 **b7 — b5**

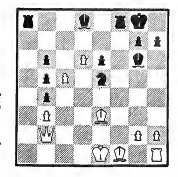


19. b2 — b3 **0 — 0**

Хочешь не хочешь, а ферзя отдавай. Эндшпиль после 19. ... ba 20. Л:a4 Ф:c5 21. Ф:c5 К:c5 22. С:c5 0 — 0 23. Сc4! совершенно безрадостен.

20. Кa4—b6 **Фa5 : a1+**
21. Фd4 : a1 **a7 : b6**
22. Фa1—b2 **Кd7 : e5?!**

Смелость отчаяния! Легко убедиться, что другого способа обострить игру у черных нет. Сильные пешки белых нужно уничтожить в первую очередь — промедление здесь смерти подобно. И смелость себя оправдала: белые не решились принять жертву фигуры, тем самым сильно осложнив себе задачу.



23. c5 : b6? ...

Позже было установлено, что можно было продолжать 23. Ф:e5 Сf6 24. Ф:e6+. Я планировал на это ответ 24. ...Крh8, недооценив продолжения 25. c6! Плохо в этом случае 25. ... Лae8 26. Ф:e8! Л:e8 27. Кpf2, и черные бессильны. Мой партнер отказался от варианта 23. Ф:e5, из-за 24. ... Сf7, но на это у белых находится очень сильное продолжение: 25 Ф:f6, и черным опять не справиться с проходными пешками белых.

23. ... **Сd8—h4+**
24. Кpe1—d1 ...

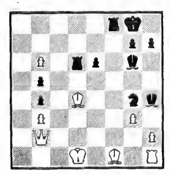
В замысел черных входило ослабление поля f3 — после 24. g3 Сf6 у белых не было бы хода 25. Сd4 из-за 25. ... Кf3+.

24. ... **Кe5 — g4**
25. Сe3 — d4 **Лa8 — d8**

Сказывается ошибочность 23-го хода белых. Черным

удается уничтожнть хоть одну грозную пешку

26. g2—g3 Лd8 : d6



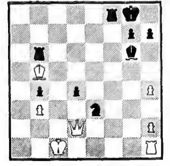
27. g3 : h4? ...

Неожиданный поворот событий выбил белых из колеи. Одна ошибка влечет за собой другую, и вот они теряют уже и вторую пешку. Заслуживало внимание 27. Kpe1. На первый взгляд кажется, что черные сохраняют напряжение путем 27... К:h2, однако неясно, как поддержать инициативу после 28. Л:h2 С:g2+ 29. Лf2 или, что еще проще, 28. Ф : h2 Л : d4 29. gh! Ле4+ 30. Се2 Сh5 31. Лf1!.

27. ... e6—e5
28. Cf1 : b5 Kg4—e3+
29. Kpd1—c1 e5 : d4

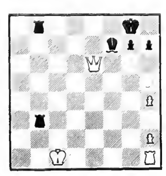
На доске примерное материальное равенство, однако в позиционном отношении дела белых плохи — их ладья не успевает вступить в игру, а король никак не может найти надежного пристанища. Как и подобает защищающейся стороне, белые идут на упрощения, но полностью избавиться от затруднений им так и не удается, хотя в цейтноте черные играли и не лучшим образом.

30. Фb2 — d2 Лd6 : b6

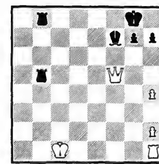


31. Фd2 : b4 Лf8 — b8
32. Фb4 : d4 Лb6 : b5
33. Фd4 : e3 Лb5 : b3
34. Фe3—e6+ Cg6—f7?

Эту позицию я предвидел заранее и оценил ее как выигранную. Оценка эта правильна — после 34. Kph8! белым трудно защититься от многочисленных угроз. Но в цейтноте не хотелось ослаблять восьмую горизонталь.



35. Фe6 — e4 Лb3 — b4
36. Фe4 — f5 Лb4 —b5
37. Фf5 — c2 Лb5 — b4
38. Фc2 — f5 Лb4 — b5



39. Фf5 — c2 Cf7 — b3

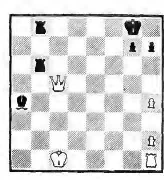
Цейтнот, цейтнот! Черные дезорганизуют согласованность своих фигур и осложняют достижение главной цели—выигрыш белой ладьи.

40. Фc2 — c7 Лb5 — b7
41. Фc7 — c6 Лb7 — b6

В этом положении партия была отложена. Легко убедиться, что ответ белых вынужден — все другие продолжения проигрывают моментально.

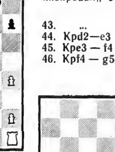
42. Фc6 — c5! Cb3 — a4!

Домашний анализ показал, что таким образом можно бороться за победу. После 43. Фc4+ Kph8 44. Ф : a4 Лb1+черные без особых хлопот реализовали бы свой перевес. Уже по дороге на доигрывание в голову пришла мысль: «А как выигрывать после 43. Фd5+ Kph8 44. Фf5 или 43. Фf5?» Все, однако, произошло куда проще.

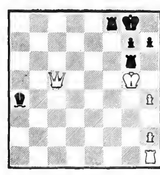


43. Kpc1—d2?? ...

Неужели белые не видели, что, правильно шахуя, черные загоняют их короля в матовую сеть? Или, может быть, они считали свою позицию настолько безнадежной, что вообще не анализировали ее?



43. ... Лb8—d8+
44. Kpd2—e3 Лb6—e6+
45. Kpe3 — f4 Лd8 — f8+
46. Kpf4 — g5 Лe6 — g6+



47. Kpg5—h5 Ca4—e8!

Белые сдались

Далеко не безошибочная, но, может быть, именно поэтому и интересная, полная приключений партия. Как бывает в таких случаях, проиграл тот, кто ошибся последним.

Раздел ведет народный артист Армянской ССР Арутюн АКОПЯН

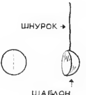
КАКОГО ЦВЕТА ШАРИК?

Этот фокус можно показывать в любой обстановке.

Кладете на стол три разноцветных шарика, скажем, зеленый, красный и желтый. Просите кого-нибудь из зрителей завязать вам глаза и дать любой из них. Взяв шарик в руки, прячете его за спину и безошибочно определяете цвет.

Секрет фокуса. Заранее запаситесь тремя шариками одинакового диаметра (3—4 см). Покрасьте их. Один шарик покройте зеленой краской — один раз, другой — красной краской — два раза и третий — желтой — три раза. Перед нанесением каждого последующего слоя шарик должен просохнуть. За счет неодинаковой толщины общего слоя краски диаметры шариков будут несколько отличаться друг от друга.





Теперь изготовьте из тонкой жести шаблон в виде полусферы. Размер шаблона должен быть так подобран, чтобы зеленый шарик входил в него свободно, красный — с трудом, а желтый — только частично.

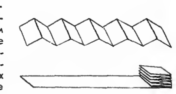
В стенке шаблона, отступя от края, сделайте небольшое отверстие и закрепите в нем конец шнура длиной 25 см, второй конец прикрепите за спиной булавкой к подкладке пиджака на таком уровне, чтобы шаблон не был виден.

Когда один из зрителей завяжет вам глаза и даст шарик, уберите руки за спину, на ощупь найдите шаблон и быстро, но незаметно для зрителей вставьте в него шарик. В зависимости от того как он войдет в шаблон, вы можете назвать зрителям цвет шарика.

СРАСТАЮЩАЯСЯ БУМАГА

Берете со стола бумажную ленту, отрезаете полоску длиной около 40 см и, показав зрителям, рвете ее пополам. Сложив эти половинки вместе, опять рвете их пополам и так до тех пор, пока в руках не останется стопка бумажных квадратиков. Теперь, потерев кусочки бумаги между пальцами, вы неожиданно на глазах у зрителей разворачиваете цельную полоску бумаги.

Секрет фокуса. Возьмите два одинаковых листа газетной бумаги, положите их друг на друга и вырежьте две одинаковых полоски шириной около 3 см и длиной около 40 см. Одну из них сложите гармошкой так, чтобы получился квадрат 3×3 см и хорошо спрессуйте его. Приклейте один конец гармошки к концу второй бумажной полоски. Подготовленная таким образом полоска должна незаметно лежать на столе среди остального реквизита. Теперь возьмите кусок газеты и, держа его над столом, отрежьте такую же по размерам полоску. Когда она упадет на стол, вы незаметно для зрителей возьмите не ее, а ту, которая была заранее подготовлена для фокуса. Эту полоску нужно взять со стола так, чтобы гармошка оказалась между большим и указательным пальцами. Разрывая полоску, вы должны класть кусочки аккуратно друг на друга, следя за тем, чтобы гармошка была все время обращена к вам, а кусочки бумаги — к зрителям. Когда кусочки станут такого же размера, что и гармошка, незаметно поверните ее к зрителям и разверните. Затем, смяв полоску вместе с кусочками бумаги, удерживаемыми большим и указательными пальцами, бросьте комок на стол и покажите зрителям, что в руках у вас ничего не осталось.





«РАБОЧИЙ ЦЕНТР» САДА

Кандидат архитектуры Н. ТИТОВА.

В летиюю пору хозяйственные хлопоты переносятся в сад. Небольшая кухня в доме заменяется или дополняется многими летней кухней, которую устраивают в хозяйственной зоне участка. Непосредственно связанная с домом, хозяйственная зона изолируется от остального сада живой изгородью из кустарника, экранами из деревянных реек или трельяжем с вьющимися растениями. В эту зону участка ориентируют окна кухни, а иногда делают отдельный выход из дома.

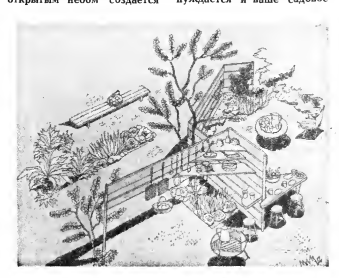
Как сделать приятным и привлекательным этот небольшой уголок сада? Прежде всего выровняйте его поверхность, придав иебольшой уклон, необходимый для стока дождевой воды. Не оставляйте землю оголенной, надеясь ее утрамбовать. Используя имеющиеся под рукой материалы, выложите эту небольшую площадку кирпичом или бетоиными плитами (см. «Наука и жизнь» № 5 за 1972 г.).

Теперь можно приступить и к оборудоваиию зоны. Летияя кухня — чаще всего небольшой крытый навес или сарай. Не меиее удобиой может стать и малеиькая кухня-столовая, выполиеииая в виде легкой открытой конструкции из брусков и досок. Ажурная дощатая стеика такой кухни служит одновременно ограждением хозяйствеиной зоны. Естественность и непринужденность обеда или ужииа под открытым небом создается размещением на стенке кухонной утвари, для которой предусмотрены специальные крюки. Легкой и простой выполняется садовая мебель: откидные столики, табуретки. Удобна и оригииальиа маленькая жаровня, служащая для подогрева пищи.

Если в вашем распоряжеиин есть кирпич, можно рекомендовать другой вид летней кухни-столовой — открытый очаг. При кладке очага круглая ниша делается глубиной не менее 50 см. Топливо загружают сверху. Пищу подогревают на горячих углях в посуде, поставленной на металлическую решетку. Когда пользуются открытым огнем, котелок укрепляют на таганке, как над костром.

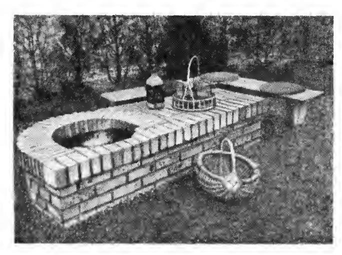
Очаг используют одиовременно и как стол. Удобно, вернувшись из леса с грибами, устроиться чистить их на кирпичном столе, застланном клеенкой, а потом жарить на очаге. Уютиым станет такой уголок с тихо тлеющими углями и кипящим ароматным кофе летним вечером. Одно из достоинств кирпичного очага — возможность использовать его зимой. Приезжая кататься иа лыжах, вы сможете развести огонь, согреться и приготовить пищу, не заходя в дом.

В удобном помещении нуждается и ваше садовое

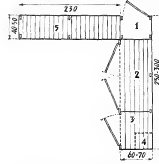


Летняя кухня-столовая. Окруженная цветами и деревьями, такая кухня расширяет ограниченное пространство дома, создает дополнительное помещение под открытым небом. Стойки кухни выполняют из старых труб, на них закрепляют доски. Стенка в некоторых местах не доходит до земли, что придает ограждению легкость. Кухонная утварь размещается на крюках и небольших полках.

Очаг, служащий одновременно обеденным столом.

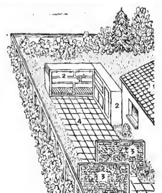


хозяйство. Что, если использовать в саду популярный в жилищном строительстве прием шкафов-перегородок? Неширокие, но вместительные шкафы-перегородки, с помощью которых можно создать изолированное от остального сада пространство хозяйственной зоны, с успехом заменят неуклюжие, громоздкие сараи. Они могут вместить не только лопаты, грабли, газонокосилку, маленькую тачку, но и ящики или баки с удобрениями, компостом, песком, посуду для цветов и рассады, рабочую одежду, даже летний душ. Все это может быть удобно распределено по отделениям шкафов так, чтобы в нужный момент оказаться под рукой. Откидной или выдвижной столик используют для работы с рассадой, семенами или луковицами. В специальных отделениях хранят столярный и плотничий инструмент, ядохимикаты. По существу, хозяйственная зона превращается в своеобразный «рабочий центр» садового участка, а небольшая жилая площадь дома не загромождается лишними предметами и вещами.

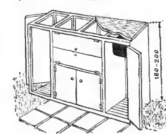


План шкафа-перегородки: 1 — отделение для газонокосилки; 2 — полки и откидной столик для работы с рассадой; 3 — отделение для хранения инструментов; 4 — подвесной металлический ящик для ядохимикатов; 5 — открытое отделение для хранения песка, удобрений. Верхнее закрытое отделение для мелкого садового инвентаря.

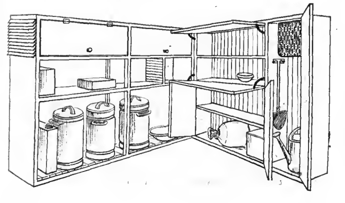
При изготовлении шкафов-перегородок используют деревянные бруски, древоплиты, столярные плиты, фанеру, доски, деревянные рейки. Верхнюю часть шкафов — крышу — делают с небольшим уклоном, ее покрывают толем или рубероидом. Качественную, красивую древесину достаточно покрасить водостойким светлым лаком, менее качественную — антраценовым маслом, которое придает древесине красивый серовато-коричневый тон и одновременно антисептирует ее.



Хозяйственная зона садового участка: 1 — летний дом; 2 — шкаф-перегородка; 3 — экраны с вьющимися растениями, отделяющие летнюю кухню от шкафа-перегородки; 4 — декоративное покрытие площадки.



Конструктивное решение закрытой части шкафа.



Шкаф-перегородка для хранения инвентаря и инструментов. Со стороны, примыкающей к цветнику и газону, размещается отделение для газонокосилки или летний душ. Одну из стенок шкафа можно выполнить в виде жалюзи. Нижняя часть шкафов — днище — выстилается досками. Верхнюю часть — крышу — покрывают толем или рубероидом.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ (см. № 7, 1972 г.).

ВОССТАНОВИТЕ ПРИМЕР

```
          √ FGHIJKLMNP
A         | QR·
(2A)B     |   HI
          |   ST
(2AB)C    |   UVJK
          |   WXYZ
.(2ABC)D  |     abLM
          |     cdef
(2ABCD)E  |     ghijNP
          |     ghijNP
```

$$\sqrt{1698428944} = 41212$$

Перепишем пример, заменнв звездочки буквами: результат — буквамн $ABCDE$, подкореиное выраженне — буквамн $FGHIJKLMNP$ и т. д

Запишем последовательные действня по нзвлечеиию квадратного корня.

QR двузиачно, поэтому $A \geqslant 4$ Однако еслн $A > 4$, то ST будет уже трехзначиым числом. Значнт, $A=4$, и $QR = FG = 16$. При $A = 4$ $2A = 8$, $(2A) \cdot B = 81$. $B = 1$ и $ST = 81$.

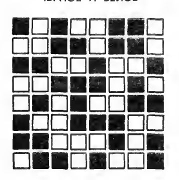
$UV < 18$, а $UVIK < 1899$. $WXYZ = (2AB) \cdot C \cdot C = (2 \cdot 41) \cdot C \cdot C$ $82C \cdot C = 822 \cdot 2 = 1\,644$; $C = 2$.

$cdef = (2ABC) \cdot D = (2 \cdot 412) \cdot D . D = 824$ $D \cdot D$ $cdef < 9\,999$. $D = 1$. $cdef = 8\,241 \cdot 1$.

Если $D = 2$, то $8\,242 \cdot 2 = 16\,484 > 9\,999$.

Если $c = 8$, то $g = 1$ и $E = 2$, такнм образом, $(2ABCD)E = 82\,422 \cdot 2 = 164\,844$, а подкоренное выраженне $FGHIJKLMNP = 1\,698\,428\,944$.

ЧЕРНОЕ И БЕЛОЕ



СКОЛЬКО ПОМЕЩЕНИЙ В МОСКОВСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Четырехзначное чнсло получается при значеннях $a = 2$, $b = 3$, $c = 5$. 6 000 помещений.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ (см. № 8, 1972 г.).

ЗАДАЧА Л—С—К—П. (см. стр. 89)

16 ходов: e4, e1, g3, f5, e6, a6, c8, e7, f8, h8, a1, в3, c4, f4, d2, в1, a2

О ЧЕМ ОНИ ПЛЯШУТ?

Чтобы проще было опернровать со значкамн-человечками, заменим их на более привычные буквы.

а б в г д е ж з и к

Прежде всего легко заметить, что в запнси использовано десять различных значков н соответственно десять букв. Это наводнт на мысль, что зашнфрованы цифры от 0 до 9. По виду записн можно предположить, что это пример на умножение,

```
     абвгде
×     жзбнк
   жажвгзи
  вбкгнбн
 жббггаз
 абвгде
ежбжезабби
```

Множнмое здесь шестнзначное чнсло, а множитель — пятизначное.

Из того, что прн пятнзначном множителе сумма слагаемых равна 4, можно заключить, что б = 0. Множимое и нижняя строка слагаемых одинаковы, следовательно, ж = 1. В столбце сотен сумма двух (г + б) слагаемых равна 0, причем одно нз слагаемых также равно 0. Значит, второе слагаемое г = 9 (прн сумме з + н = 10). Из столбца, образованного из сотен миллионов, в столбец мнллиардов переходнт 2 миллиарда, значит, в + в + 2 = 10. тогда в = 4. В столбце, образованном тысячамн, есть слагаемые в н з, сумма которых равна 10. Из столбца сотен в столбец тысяч переходнт единнца. Следовательно, а = 5. Из первого столбца видно, что ж + а = е, такнм образом, е = 6.

Так как в столбце десятков тысяч все цифры известны, а из предыдущего столбца перешел 1 десяток тысяч, можно найти сумму в зтом столбце, равную 220 тысячам, значит, з = 2, откуда и = 8.

Остается определить к и д. Так как в первой строке пронзведенне к на е равно 8, то отсюда к = 3. Следовательно, д = 7.

Вот как выглядnт пример полностью:

```
     504976
×     12083
-----------
    1514928
   4039808
  1009952
  504976
-----------
 6101625008
```